

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO LIMEIRA / SP

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO LIMEIRA / SP

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

VOLUME 2

DEZEMBRO DE 2013

APRESENTAÇÃO

O presente **PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO DE LIMEIRA/SP** foi elaborado com o propósito de atender a **Lei Federal nº. 11.445/2007** – Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico.

O Plano engloba em seu objeto o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais das áreas que compõem o Saneamento Básico municipal, que são:

- Abastecimento de água potável;
- Esgotamento sanitário;
- Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
- Drenagem urbana e manejo das águas pluviais.

A elaboração deste Plano Municipal de Saneamento foi direcionada para atendimento do artigo 19 da referida Lei:

A prestação de serviços públicos de saneamento básico observará o plano, que poderá ser específico para cada serviço, o qual abrangerá, no mínimo:

I – Diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;

II – objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;

III – programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;

IV – ações para emergências e contingências

V – mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

Este Plano foi desenvolvido com o apoio da sociedade civil, que em audiências públicas expôs suas expectativas e frustrações em relação aos serviços de

saneamento. Logo, este documento deve ser encarado como um importante e estratégico instrumento de planejamento para o setor.

O Plano de Saneamento de Limeira foi desenvolvido em 5 volumes:

- **VOLUME 1:** CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PLANEJAMENTO
- **VOLUME 2:** *SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA*
- **VOLUME 3:** SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
- **VOLUME 4:** DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS
- **VOLUME 5:** LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O presente **VOLUME 2 – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA** contém uma descrição técnica dos sistemas de produção de água, adução, armazenamento e distribuição de água existentes no município, com posterior avaliação das capacidades de operação frente às demandas atuais e futuras.

Com base na avaliação citada, são definidas as obras necessárias, com a hierarquização das mesmas frente às demandas mais urgentes, e investimentos estimados, para que as metas definidas neste relatório sejam cumpridas e acompanhadas.

LISTA DE ABREVIATURAS

ϕ	Diâmetro
AMT.....	Altura Manométrica Total. Também representada por HM
ANA.....	Agência Nacional das Águas
CMB.....	Conjunto Motobomba
CR.....	Centro de Reservação
CT.....	Coletor Tronco
DAEE.....	Departamento de Águas e Energia Elétrica
DN.....	Diâmetro Nominal. Quando não indicada a unidade, considera-se em mm
EEA.....	Estação Elevatória de Água
EEAT.....	Estação Elevatória de Água Tratada
ETA.....	Estação de Tratamento de Água
HM.....	Altura Manométrica Total. Também representada por AMT
IBGE.....	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH.....	Índice de Desenvolvimento Humano
IGC.....	Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo
INT.....	Interceptores
IPRS.....	Índice Paulista de Responsabilidade Social
IPVS.....	Índice Paulista de Vulnerabilidade Social
L.....	Comprimento
NA.....	Nível de Água
NSDD.....	Nossa Senhora das Dores
NT.....	Nível de Terra
P.....	Potência
PCJ.....	Bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá
PDL.....	Plano Diretor de Limeira

PIB..... Produto Interno Bruto

Q..... Vazão

$Q_{1,10}$ Vazão mínima de 1 mês consecutivo e período de retorno de 10 anos

$Q_{7,10}$ Vazão mínima com 7 dias de duração e período de retorno de 10 anos

$Q_{95\%}$ Vazão mínima com 95% de permanência

Q_d Vazão descarregada

Q_e Vazão exportada

Q_i Vazão proveniente de importação

Q_m Vazão média de longo período

Q_n Vazão natural

Q_r Vazão regularizada

RMSP Região Metropolitana de São Paulo

SIGRH Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo

SP Estado de São Paulo

UGRHI Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos

LISTA DE UNIDADES

CVCavalo Vapor (unidade de potência)

ddia (unidade de tempo). Corresponde a 24 hora

hhora (unidade de tempo). Corresponde a 60 minutos

hahectar no singular e hectares no plural. Unidade de área, correspondente a 10.000 m² (100 m x 100 m)

km²quilômetro quadrado. Unidade de área, correspondente a 1.000.000 m² (1000 m x 1000 m)

Llitro (unidade de volume)

L/s.....Litros por segundo (unidade de vazão)

mmetro (unidade de comprimento)

m³metro cúbico (unidade de volume). Equivale a 1.000 L

m³/smetros cúbicos por segundo (unidade de vazão). Equivale a 1.000 L/s

mca.....metros de coluna d'água (unidade de pressão)

min.....minuto (unidade de tempo). Corresponde a 60 segundos

mmmilímetro (unidade de comprimento), equivale à milésima parte do metro

s.....segundo (unidade de tempo)

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Índice de Conformidade da Qualidade da Água Distribuída.....	4
FIGURA 2: Laboratório Móvel da Concessionária Foz de Limeira.....	5
FIGURA 3: Ligações de Água – Categoria Residencial (Total).....	9
FIGURA 4: Ligações de Água – Categoria Comercial	10
FIGURA 5: Ligações de Água – Categoria Industrial.....	10
FIGURA 6: Ligações de Água – Categoria Pública.....	11
FIGURA 7: Limites das Zonas de Macromedição de Vazão de Água Distribuída ...	12
FIGURA 8: Índice de Perdas de Faturamento – Método de Cálculo.....	14
FIGURA 9: Evolução do Número de Ligações x Índice de Perdas de Faturamento	15
FIGURA 10: Volume de Água Captado x Volume de Água Produzido	15
FIGURA 11: Inadimplência Geral.....	16
FIGURA 12: Média de Recebimentos no Prazo.....	17
FIGURA 13: Investimentos Previstos entre 2009 e 2039.....	18
FIGURA 14: Abastecimento e Distribuição de Água.....	20
FIGURA 15: Planta de Situação do Manancial de Abastecimento de Limeira.....	22
FIGURA 16: Captação no Rio Jaguari e Ribeirão do Pinhal	23
FIGURA 17: Croquis do Sistema de Captação do Rio Jaguari e Ribeirão do Pinhal	24
FIGURA 18: Adutora de Água Bruta – Croquis de Localização	25
FIGURA 19: Estação de Tratamento de Água de Limeira	28
FIGURA 20: Zonas de Pressão do Sistema de Distribuição de Água.....	30
FIGURA 21: Localização dos Centros de Reservação	31
FIGURA 22: Fluxograma do Sistema de Distribuição de Água da Área Urbana de Limeira.....	34
FIGURA 23: Planta de Localização das instalações de Adução de Água Tratada ..	35
FIGURA 24: Adutora Velha	36

FIGURA 25: Adutora Nova	36
FIGURA 26: Adutora Baixa 1-A.....	37
FIGURA 27: Adutora Baixa 1-B.....	38
FIGURA 28: Adutora Novo Mundo	39
FIGURA 29: Subadutora 1	40
FIGURA 30: Subadutora 2	41
FIGURA 31: Subadutora 3	42
FIGURA 32: Rede 1 Mercedes.....	43
FIGURA 33: Rede 2 Mercedes.....	44
FIGURA 34: Subadutora Mercedes-Gino-Nossa Senhora das Dores	45
FIGURA 35: Subadutora Mercedes-Limeirense.....	46
FIGURA 36: Adutora Tatu-Lopes	47
FIGURA 37: Empreendimentos Imobiliários e Industriais Planejados	52
FIGURA 38: Croqui de Localização das Indústrias no Eixo Limeira-Piracicaba/ Iracemápolis	54
FIGURA 39: Croqui de Localização das Indústrias no Eixo Limeira-Artur Nogueira	55
FIGURA 40: Croqui de Localização das Indústrias no Eixo Anhanguera-Cosmópolis	57
FIGURA 41: Distrito Industrial Piracicaba/ Iracemápolis	64
FIGURA 42: Distrito Industrial Limeira-Artur Nogueira.....	66
FIGURA 43: Eixo Anhanguera-Cosmópolis	68
FIGURA 44: Esquema do Sistema Existente - Adutora Velha e Nova.....	90
FIGURA 45: Esquema do Sistema de Abastecimento - Adutora Baixa	109
FIGURA 46: Esquema do Sistema de Abastecimento - Adutora Novo Mundo.....	116
FIGURA 47: Esquema do Sistema de Abastecimento - EEAT ETA	122
FIGURA 48: Fluxograma do Sistema de Abastecimento Planejado	132

FIGURA 49: Esquema do Sistema de Captação, Adução e Tratamento de Água 133

FIGURA 50: Fluxograma do Sistema Adutor de Água Bruta e Tratamento Planejado

..... 141

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Equipe da Concessionária.....	6
TABELA 2: Tarifa para Categoria Residencial Popular.....	7
TABELA 3: Tarifa para Categoria Residencial.....	7
TABELA 4: Tarifa para Categoria Comercial.....	7
TABELA 5: Tarifa para Categoria Industrial.....	8
TABELA 6: Tarifa para Categoria Pública.....	8
TABELA 7: Tarifa para Categoria Pública Benefício.....	8
TABELA 8: Evolução das Ligações de Água por Categoria.....	9
TABELA 9: Consumo de Água per capita - Total 2010.....	13
TABELA 10: Resumo Financeiro.....	17
TABELA 11: Resumo dos Trechos de Tubulação da Adutora de Água Bruta.....	26
TABELA 12: Vazões de Operação da EEAB Jaguaribe por.....	27
TABELA 13: Centros de Reservação.....	32
TABELA 14: Sistema de Adução de Água Tratada - Atendimento.....	33
TABELA 15: Estação Elevatória de Água Tratada.....	49
TABELA 16: Evolução das Redes de Distribuição.....	50
TABELA 17: Eixo Limeira-Piracicaba/Iracemápolis.....	53
TABELA 18: Eixo Limeira-Artur Nogueira.....	55
TABELA 19: Eixo Anhanguera/Cosmópolis.....	56
TABELA 20: Empreendimentos Imobiliários na Área da Bacia Graminha.....	58
TABELA 21: Empreendimentos na Bacia Lagoa Nova.....	59
TABELA 22: Empreendimentos na Bacia Duas Barras.....	59
TABELA 23: Eixo Limeira-Piracicaba/ Iracemápolis.....	62
TABELA 24: Eixo Limeira-Artur Nogueira.....	62
TABELA 25: Eixo Anhanguera-Cosmópolis.....	62

TABELA 26: Eixo Limeira – Iracemápolis/Piracicaba.....	63
TABELA 27: Eixo Limeira-Artur Nogueira	65
TABELA 28: Eixo Anhanguera-Cosmópolis	67
TABELA 29: Projeção Populacional por Zona de Pressão de Abastecimento de....	71
TABELA 30: Determinação do Consumo Per Capta Equivalente	74
TABELA 31: Índice de Perdas no Sistema de Água - 2010	75
TABELA 32: Índices de Atendimento do Sistema de Abastecimento de Água por Zona de Pressão	76
TABELA 33: Consumo Médio Comum	79
TABELA 34: Consumo Médio Industrial	81
TABELA 35: Perda Média	82
TABELA 36: Demanda Média	84
TABELA 37: Demanda Máxima Diária	85
TABELA 38: Demanda Máxima Horária.....	87
TABELA 39: Jardim do Lago e CR Limeirense	91
TABELA 40: CR Limeirense + Jardim do Lago	91
TABELA 41: Subadutora EEAT Limeirense - Trecho 1	92
TABELA 42: Subadutora EEAT Limeirense - Trecho 2.....	92
TABELA 43: EEAT Limeirense.....	93
TABELA 44: Subadutora EEAT Limeirense - Trecho 1+2.....	93
TABELA 45: EEAT Nossa Senhora das Dores	94
TABELA 46: CR Nossa Senhora das Dores	94
TABELA 47: Rede 3: Gino – Nossa Senhora das Dores	95
TABELA 48: CR Jardim São Paulo	95
TABELA 49: CR Gino + Jardim São Paulo	96
TABELA 50: Subadutora EEAT Gino	96
TABELA 51: EEAT Gino.....	97

TABELA 52: Rede 3 Mercedes-Limeirense.....	98
TABELA 53: Rede 3 Mercedes-Limeirense.....	99
TABELA 54: Rede 3 Mercedes-Gino (1)	99
TABELA 55: Rede 3 Mercedes-Gino (2)	99
TABELA 56: EEAT Rede 3 Mercedes-Limeirense	100
TABELA 57: EEAT Rede 3 Mercedes-Gino-NSDD.....	100
TABELA 58: EEAT Mercedes 7-8	101
TABELA 59: Rede 2 Mercedes – Gino (1)	102
TABELA 60: Rede 2 Mercedes – Gino (2)	102
TABELA 61: EEAT Mercedes 4-5-6	102
TABELA 62: CR Portal das Rosas	103
TABELA 63: Booster Portal das Rosas	103
TABELA 64: Rede 1 Gino - Portal das Rosas.....	104
TABELA 65: Rede 1 Mercedes – Gino (1)	105
TABELA 66: Rede 1 Mercedes – Gino (2)	105
TABELA 67: EEAT Mercedes 1-2- 3	106
TABELA 68: CR Mercedes – Caixa Pequena	107
TABELA 69: CR Mercedes – Caixa Grande.....	107
TABELA 70: Adutora Velha	108
TABELA 71: Adutora Nova.....	108
TABELA 72: CR Orestes Veroni.....	110
TABELA 73: Adutora Orestes Veroni/ Vila Cláudia	110
TABELA 74: CR Roland	111
TABELA 75: Subadutora Duque de Caxias - Roland.....	111
TABELA 76: CR Duque de Caxias + CR Roland	112
TABELA 77: EEAT Duque de Caxias.....	112
TABELA 78: Adutora Baixa 1A – Trecho 2 (1)	113

TABELA 79: Adutora Baixa 1A – Trecho 2 (2)	113
TABELA 80: CR Vila Piza	114
TABELA 81: Adutora Baixa 1A – Trecho 1	114
TABELA 82: Adutora Baixa 1B.....	115
TABELA 83: CR Recanto Alvorada	117
TABELA 84: Subadutora EEAT Novo Mundo – CR Recanto Alvorada.....	117
TABELA 85: EEAT Novo Mundo (Atual: 30% da ZM-17).....	118
TABELA 86: EEAT Novo Mundo (Nova: 70% da ZM-17 + 10% da ZM-19	119
TABELA 87: Subadutora EEAT Novo Mundo – Nova (1).....	119
TABELA 88: Subadutora EEAT Novo Mundo – Nova (2).....	120
TABELA 89: CR Novo Mundo	120
TABELA 90: Adutora Novo Mundo.....	121
TABELA 91: CR Egisto Ragazzo	123
TABELA 92: Rede 3 ETA – Trecho 3	123
TABELA 93: Rede 3 ETA – Trecho 2	124
TABELA 94: Rede 3 ETA – Trecho 1	124
TABELA 95: Rede 3 ETA	124
TABELA 96: EEAT ETA – Bombas 5-6	125
TABELA 97: CR Mogi Mirim (ZM-23)	126
TABELA 98: CR Jardim Hortência (ZM-22 e ZM-40)	126
TABELA 99: Rede 2 ETA – Trecho 4	127
TABELA 100: Rede 2 ETA – Trecho 3	127
TABELA 101: Rede 2 ETA – Trecho 2	127
TABELA 102: Rede 2 ETA – Trecho 1	128
TABELA 103: Rede 2 ETA	129
TABELA 104: EEAT ETA Bombas 3 e 4	129
TABELA 105: CR Olga Veroni	130

TABELA 106: Rede 1 ETA (1).....	130
TABELA 107: Rede 1 ETA (2).....	131
TABELA 108: EEAT ETA – Bombas 1-2.....	131
TABELA 109: Demanda Máxima Diária	134
TABELA 110: CR ETA	134
TABELA 111: Estação de Tratamento de Água – ETA (24h/dia).....	135
TABELA 112: ETA (20h/dia)	135
TABELA 113: Adutora Torre ETA (20h/dia)	136
TABELA 114: Adutora São Lucas (20h/dia)	137
TABELA 115: AAB São Lucas Torre (20h/dia).....	137
TABELA 116: EEAB São Lucas (20h/dia).....	138
TABELA 117: AAB Jaguari - São Lucas (1) - (20h/dia).....	139
TABELA 118: AAB Jaguari - São Lucas (2) - (20h/dia).....	139
TABELA 119: EEAB Jaguari (20h/dia)	140

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A - Portaria MS 518_2004

ANEXO B - Portaria MS 2914_2011

ANEXO C - Resolução SS 65_2005

ANEXO D – Outorga do Poço Tatu

ANEXO E – Outorga do Poço São João

ANEXO F - Portaria DAEE 2500_2010

ANEXO G – Zonas de Pressão do Sistema de Distribuição de Água

ANEXO H - Reservatório e Adutoras de Água Tratada

ANEXO I – Fluxograma do Sistema de Distribuição de Água da Área Urbana de
Limeira

ANEXO J – Cronograma de Intervenções

SUMÁRIO

1	GESTÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	3
1.1	FORMATO INSTITUCIONAL	3
1.2	GESTÃO TÉCNICA.....	3
1.2.1	Índice de Cobertura do Sistema Público de Água.....	3
1.2.2	Qualidade da Água Distribuída.....	3
1.2.3	Frequência de Intermitência no Fornecimento de Água.....	4
1.2.4	Infraestrutura da Operadora	4
1.3	GESTÃO COMERCIAL	7
1.3.1	Estrutura Tarifária.....	7
1.3.2	Ligações de Água por Categoria de Consumidor.....	8
1.3.3	Macro e Micro Medições de Água	11
1.3.4	Consumo de Água Per Capita.....	12
1.3.5	Índice de Perdas.....	14
1.3.6	Produção de Água.....	15
1.3.7	Inadimplência	16
1.3.8	Resumo Financeiro da Concessão	17
2	DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE.	18
2.1	ÁREAS ISOLADAS – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	18
2.1.1	Bairros Tatu e Lopes	18
2.1.2	Bairro São João.....	19
2.2	ZONA URBANA – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	19
2.2.1	Manancial de Abastecimento da Zona Urbana	21
2.2.2	Captação de Água Bruta	23
2.2.3	Sistema de Adução de Água Bruta	25
2.2.3.1	Trechos de Tubulação da Adutora de Água Bruta.....	26
2.2.3.2	Demais componentes da Adução de Água Bruta	26
2.2.4	Estação de Tratamento de Água - ETA.....	27
2.2.5	Sistema de Distribuição de Água Potável	29
2.2.5.1	Zonas de Pressão.....	29
2.2.5.2	Centros de Reservação	31
2.2.5.3	Adutoras, Subadutoras e Ramais Principais de Distribuição de Água.	33

2.2.5.4	Estações Elevatórias de Água Tratada.....	47
2.2.5.5	Redes de Distribuição e Ligações de Água	50
3	CENÁRIO DE EVOLUÇÃO.....	50
3.1	EMPREENDEMENTOS IMOBILIÁRIOS E INDUSTRIAIS RECENTES E FUTUROS	50
3.1.1	Empreendimentos Industriais	51
3.1.1.1	Eixo Limeira – Piracicaba/Iracemápolis	52
3.1.1.2	Eixo Limeira – Artur Nogueira.....	55
3.1.1.3	Eixo Anhanguera-Cosmópolis	55
3.1.2	Principais Empreendimentos Imobiliários.....	58
3.1.3	Impacto dos Empreendimentos no Sistema de Distribuição de Água.....	60
3.1.3.1	Critérios Adotados	60
3.1.3.2	Consumos de Cálculo.....	62
3.1.3.3	Estimativa das Necessidades	63
3.2	DEMANDA POPULACIONAL.....	69
3.2.1	Projeção Populacional.....	69
3.3	CONSUMO PER CAPITA	72
3.4	ÍNDICE DE PERDAS.....	75
3.5	COEFICIENTES DE MAJORAÇÃO DOS CONSUMOS	75
3.6	ÍNDICE DE ATENDIMENTO	75
3.7	ESTIMATIVA DAS DEMANDAS DE PROJETO	77
4	DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE ÁGUA EXISTENTE	88
4.1	ESQUEMA DO SISTEMA EXISTENTE – ADUTORA VELHA E NOVA	90
4.1.1	CR Jardim do Lago e CR Limeirense.....	91
4.1.2	Subadutora da EEAT Limeirense	92
4.1.3	EEAT Limeirense.....	93
4.1.4	EEAT Nossa Senhora das Dores - NSDD.....	94
4.1.5	CR Nossa Senhora das Dores	94
4.1.6	Rede 3 Mercedes: Trecho Gino – Nossa Senhora das Dores	95
4.1.7	CRs Gino e Jardim São Paulo.....	95
4.1.8	Subadutora e EEAT Gino	96

4.1.9	Sobre as Subadutoras Rede 1, Rede 2 e Rede 3 Mercedes	97
4.1.10	Rede 3 Mercedes - Limeirense	98
4.1.11	Rede 3 Mercedes - Gino	99
4.1.12	EEAT Mercedes: Bombas 7-8	100
4.1.13	Rede 2 Mercedes: Gino/ EEAT Mercedes - Bombas 4-5-6.....	102
4.1.14	CR e Booster Portal das Rosas.....	103
4.1.15	Rede 1 e EEAT Mercedes - Bombas 1, 2 e 3	104
4.1.16	CR Mercedes.....	107
4.1.17	Adutora Nova.....	108
4.2	ESQUEMA DO SISTEMA EXISTENTE – ADUTORA BAIXA	109
4.2.1	CR Orestes Veroni	110
4.2.2	Adutora Orestes Veroni – Vila Cláudia.....	110
4.2.3	CR Roland.....	111
4.2.4	Subadutora Duque de Caxias - Roland.....	111
4.2.5	CR Duque de Caxias	112
4.2.6	Adutora Baixa 1ª – Trecho 2.....	113
4.2.7	CR Vila Piza	114
4.2.8	Adutora Baixa 1A – Trecho 1	114
4.2.9	Adutora Baixa 1B.....	115
4.3	ESQUEMA DO SISTEMA EXISTENTE – ADUTORA NOVO MUNDO	116
4.3.1	CR Recanto Alvorada.....	117
4.3.2	Subadutora EEAT Novo Mundo – CR Recanto Alvorada	117
4.3.3	EEAT Novo Mundo.....	118
4.3.4	Subadutora EEAT Novo Mundo - Nova.....	119
4.3.5	CR Novo Mundo	120
4.3.6	Adutora Novo Mundo.....	121
4.4	ESQUEMA DO SISTEMA EXISTENTE – EEAT ETA	122
4.4.1	CR Egisto Ragazzo	123
4.4.2	Rede 3 ETA	123
4.4.3	EEAT ETA – Bombas 5-6.....	125
4.4.4	CR Mogi Mirim e CR Jardim Hortênciã	126
4.4.5	Rede 2 ETA.....	127
4.4.6	EEAT ETA – Bombas 3-4	129
4.4.7	CR Olga Veroni	130

4.4.8	Rede 1 ETA	130
4.4.9	EEAT ETA – Bombas 1-2.....	131
4.5	ESQUEMA DO SISTEMA DE CAPTAÇÃO, ADUÇÃO E TRATAMENTO DE ÁGUA.....	133
4.5.1	Demandas Máximas Diárias Estimadas.....	134
4.5.2	CR ETA	134
4.5.3	Estação de Tratamento de Água - ETA.....	135
4.5.4	Sistema Adutor de Água Bruta	136
4.5.5	Adutora Torre ETA	136
4.5.6	Adutora São Lucas - Torre	137
4.5.7	Elevatória São Lucas.....	138
4.5.8	Adutora Jaguari – São Lucas	139
4.5.9	Elevatória Jaguari.....	140
4.5.10	Fluxograma Planejado do Sistema Adutor de Água Bruta e Tratamento	140
5	ESTABELECIMENTO DE METAS	142
5.1	AVALIAÇÃO DAS METAS	142
5.1.1	Índice de Atendimento ou Universalização do Atendimento	142
5.1.2	Índice de Ininterrupção de Atendimento.....	143
5.1.3	Padrões e Parâmetros de Potabilidade e Quantidade de Amostras .	143
5.1.4	Índice de Perdas.....	144
5.1.5	Procedimentos para Condições Emergenciais e de Contingência....	144
6	HIERARQUIZAÇÃO DAS DEMANDAS	144
6.1	OBRAS DE IMPLANTAÇÃO IMEDIATA – CONCLUSÃO ATÉ 2015 ..	145
6.1.1	Atendimento de Ampliações – Universalização do Atendimento	145
6.1.2	Comprometimento de Atendimento de Toda a Área Urbana	146
6.1.3	Capacidade de Atendimento Próxima do Esgotamento	146
6.2	OBRAS DE CURTO PRAZO – CONCLUSÃO ATÉ 2020	147
6.3	OBRAS DE MÉDIO PRAZO – CONCLUSÃO ATÉ 2025	147
6.4	OBRAS DE LONGO PRAZO – CONCLUSÃO ATÉ 2030.....	148
7	INVESTIMENTOS	148
8	PROGRAMA DE MONITORAMENTO.....	149

9	PLANO DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS.....	150
9.1	CONTEÚDO MÍNIMO DO PLANO DE EMERGÊNCIAS	150
9.1.1	Falta d'água Generalizada	150
9.1.2	Falta d'água Localizada	151
10	ATUALIZAÇÃO DO PLANO DIRETOR	152
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	153
	ANEXOS	155

INTRODUÇÃO

O **Volume 2 – Sistema de Abastecimento de Água** é apresentado em 10 seções, com a seguinte divisão:

1. Gestão do Sistema de Abastecimento de Água

São apresentados nesta seção dados básicos que permitem avaliar a qualidade dos serviços prestados pela concessionária na Distribuição de Água.

2. Descrição do Sistema de Abastecimento de Água

É apresentado o cenário existente do sistema, indo da captação e tratamento até as redes de distribuição, passando por adutoras, elevatórias e reservatórios.

3. Cenário de Evolução

São exploradas as áreas de crescimento do município (industrial e doméstico), indicando também as demandas de água futuras em função do crescimento vegetativo.

4. Diagnóstico e Caracterização do Sistema de Água Existente

São apresentadas todas as instalações principais do Sistema de Água, sendo feitas análises das capacidades atuais e elaboradas projeções das ampliações para atendimento de novas demandas.

5. Estabelecimento de Metas

São definidas metas e formas de mensurá-las, que possibilitem o cumprimento de universalização do atendimento e manutenção da qualidade dos serviços prestados.

6. Hierarquização das Demandas

Aqui as obras são definidas de acordo com a criticidade das mesmas, para que as metas estabelecidas sejam cumpridas.

7. Investimentos

Há uma estimativa anual dos investimentos necessários para cumprimento das metas

8. Programa de monitoramento

Incumbe o SAAE de monitorar o cumprimento das metas deste plano.

9. Plano de Emergências e Contingências

Apresentam-se nessa seção os conteúdos mínimos necessários para a elaboração de planos para enfrentar situações anômalas de operação.

10. Atualização do Plano Diretor

Faz-se o alerta da necessidade de atualizar o Plano até 2015, diante da grande quantidade de obras previstas.

1 GESTÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

1.1 FORMATO INSTITUCIONAL

Os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário de Limeira são prestados desde junho de 1995 por concessionária privada, inicialmente denominada Águas de Limeira S.A. (CBPO e Lyonnaise des Eaux) e atualmente Foz de Limeira S.A. (Odebrecht Ambiental).

A concorrência para esta concessão foi regimentada pela Lei Municipal nº 17/94, que autorizava o poder executivo de Limeira a realizar a concessão dos serviços de água e esgoto, pela Lei Municipal Complementar nº 128/94, que regulamentava a concessão, além das Leis Federais nº 8.666/93 e nº 8.883/94 que instituem normas para licitações e contratos da Administração Pública.

O período de concessão é de 30 anos, ficando a regulação dos serviços, aprovações de revisões e de atualizações das tarifas sob a responsabilidade do SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto, conforme Lei Municipal nº 2.879/1997.

1.2 GESTÃO TÉCNICA

1.2.1 Índice de Cobertura do Sistema Público de Água

A totalidade da malha urbana de Limeira (100%) e 97% do município são atendidas pelos serviços de abastecimento de água potável.

Somente parte da área rural não conta com atendimento público.

1.2.2 Qualidade da Água Distribuída

Toda a água distribuída em Limeira atende aos padrões de qualidade exigidos legalmente pelas Portarias e Resoluções abaixo enumeradas:

- a. Portaria nº 518/2004 do Ministério da Saúde: Que estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade (**ANEXO A**);
- b. Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde: Que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade (**ANEXO B**);

- c. Resolução 65/2005 da Secretaria Estadual de Saúde: Que estabelece os procedimentos e responsabilidades da qualidade da água para consumo **(ANEXO C)**.

Para a qualidade da água seja assegurada, além do controle *on line* na ETA de diversos parâmetros físico-químicos, em média também são realizadas mensalmente 4.380 análises em laboratório. Estes resultados são publicados mensalmente no *site* da Concessionária Foz de Limeira, o que permite o fácil acesso da população aos resultados e também atende as exigências legais da Resolução 65/2005 e da Portaria 2914/11 já citadas.

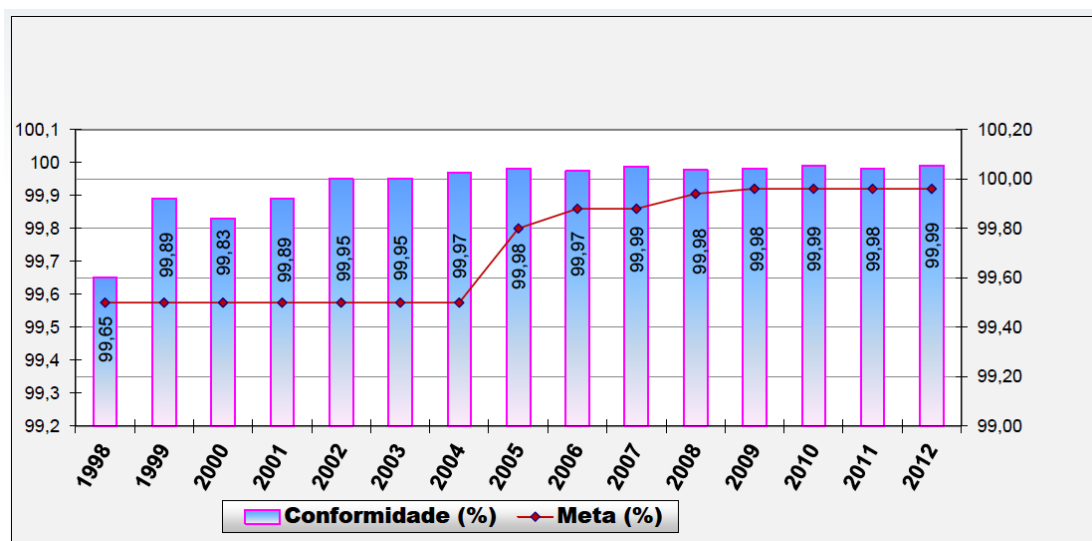


FIGURA 1: Índice de Conformidade da Qualidade da Água Distribuída.

Fonte: Foz de Limeira

1.2.3 Frequência de Intermitência no Fornecimento de Água

Os serviços de distribuição de água potável não sofrem rodízios de fornecimento ou paradas programadas por períodos superiores a 24 horas, conforme preconizam as normas brasileiras (FOZ DE LIMEIRA).

1.2.4 Infraestrutura da Operadora

Para o atendimento de toda a área abrangida pelos serviços de concessão de fornecimento de água e coleta de esgoto são empregados pela concessionária Foz de Limeira:

- Frota de 60 veículos;
- Laboratório móvel para verificação da qualidade da água distribuída;

- Laboratório fixo com acreditação NBR ISO 17025 – Competência de Laboratórios de Ensaio e Calibração e;
- Equipe com 258 profissionais, conforme qualificações listadas na TABELA 1 na sequência.



FIGURA 2: Laboratório Móvel da Concessionária Foz de Limeira
Fonte: Foz de Limeira

TABELA 1: Equipe da Concessionária

SETOR DE ATUAÇÃO	CATEGORIA PROFISSIONAL	QUANTIDADE DE PROFISSIONAIS
Gerência de Operações	Operador	38
	Programador	4
	Encanador	35
	Ajudante	0
	Auxiliar	8
	Técnico	12
	Analista	33
	Pedreiro	0
	Topógrafo	0
	Encarregado	10
	Estagiário	3
	Engenheiro	0
	Gerente	1
Subtotal	144	
Gerência de Engenharia	Técnico	3
	Engenheiro	3
	Gerente	1
	Subtotal	7
Gerência Comercial	Agente	25
	Analista	16
	Atendimento	12
	Encarregado	4
	Gerente	1
Subtotal	58	
Gerência Administrativa/ Financeira	Auxiliar	3
	TI	2
	Suprimentos	6
	Supervisor	2
	P&O	2
	Estagiário	1
	Finanças	10
	Gerente	1
Subtotal	27	
Comunicação	Analista	3
	Subtotal	3
QSSTMA	Analista de SST	3
	Analista de MA	2
	Analista de Q	2
	Subtotal	7
Relações Institucionais	Assessor RI	2
	Subtotal	2
Diretoria Operacional	DO	1
	Secretária	2
	Subtotal	3
Planejamento	Pessoal de Planejamento	7
	Subtotal	7
TOTAL GERAL		258

Fonte: Foz de Limeira

1.3 GESTÃO COMERCIAL

1.3.1 Estrutura Tarifária

Conforme estabelecido no Decreto Municipal nº 220/2013, desde 27 de junho de 2013 são praticadas pela concessionária de Limeira as tarifas por categoria de consumidor apresentadas nas TABELAS 2 a 7 na sequência:

TABELA 2: Tarifa para Categoria Residencial Popular

CATEGORIA RESIDENCIAL POPULAR					
FAIXAS DE CONSUMO		ÁGUA [1]	ESGOTO [2]	TOTAL [1]+ [2]	
1	0 a 10	0,50	0,50	1,00	
2	11 a 15	0,50	0,50	1,00	
3	16 a 30	2,13	2,13	4,26	
4	31 a 60	3,77	3,77	7,54	
5	61 a 100	5,02	5,02	10,04	
6	101 acima	6,28	6,28	12,56	

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 3: Tarifa para Categoria Residencial

CATEGORIA RESIDENCIAL					
FAIXAS DE CONSUMO		ÁGUA [1]	ESGOTO [2]	TOTAL [1]+ [2]	
1	0 a 10	1,13	1,13	2,26	
2	11 a 15	1,56	1,56	3,12	
3	16 a 30	3,09	3,09	6,18	
4	31 a 60	4,02	4,02	8,04	
5	61 a 100	5,02	5,02	10,04	
6	101 acima	6,28	6,28	12,56	

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 4: Tarifa para Categoria Comercial

CATEGORIA COMERCIAL					
FAIXAS DE CONSUMO		ÁGUA [1]	ESGOTO [2]	TOTAL [1]+ [2]	
1	0 a 10	2,51	2,51	5,02	
2	11 a 15	3,77	3,77	7,54	
3	16 a 30	3,77	3,77	7,54	
4	31 a 60	6,28	6,28	12,56	
5	61 a 100	8,79	8,79	17,58	
6	101 acima	11,30	11,30	22,60	

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 5: Tarifa para Categoria Industrial

CATEGORIA INDUSTRIAL					
FAIXAS DE CONSUMO		ÁGUA [1]	ESGOTO [2]	TOTAL [1]+ [2]	
1	0 a 10	2,51	2,51	5,02	
2	11 a 15	2,51	2,51	5,02	
3	16 a 30	4,02	4,02	8,04	
4	31 a 60	6,53	6,53	13,06	
5	61 a 100	9,04	9,04	18,08	
6	101 acima	11,55	11,55	23,10	

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 6: Tarifa para Categoria Pública

CATEGORIA PÚBLICA					
FAIXAS DE CONSUMO		ÁGUA [1]	ESGOTO [2]	TOTAL [1]+ [2]	
1	0 a 10	1,51	1,51	3,02	
2	11 a 15	2,76	2,76	5,52	
3	16 a 30	2,76	2,76	5,52	
4	31 a 60	4,02	4,02	8,04	
5	61 a 100	6,28	6,28	12,56	
6	101 acima	7,53	7,53	15,06	

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 7: Tarifa para Categoria Pública Benefício

CATEGORIA PÚBLICA BENEFÍCIO					
FAIXAS DE CONSUMO		ÁGUA [1]	ESGOTO [2]	TOTAL [1]+ [2]	
1	0 a 10	1,51	1,51	3,02	
2	11 a 15	1,51	1,51	3,02	
3	16 a 30	1,51	1,51	3,02	
4	31 a 60	1,51	1,51	3,02	
5	61 a 100	1,51	1,51	3,02	
6	101 acima	1,51	1,51	3,02	

Fonte: Foz de Limeira

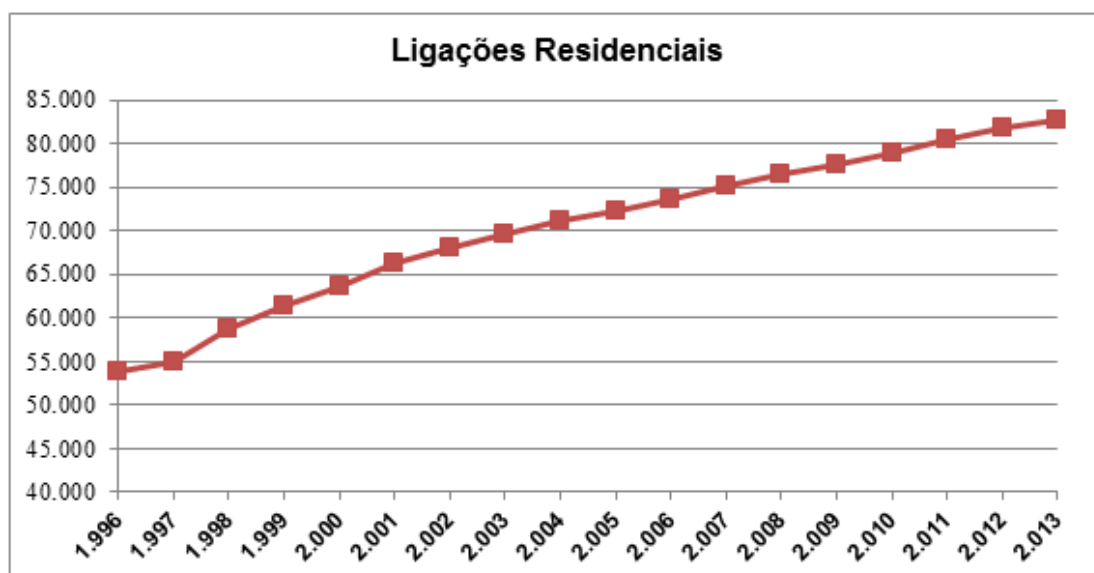
1.3.2 Ligações de Água por Categoria de Consumidor

Na TABELA 8 e FIGURAS 3 a 6, apresentadas na sequência, podemos acompanhar a evolução das ligações de água prediais por categoria de consumidor, registrados no cadastro comercial da concessionária Foz de Limeira.

TABELA 8: Evolução das Ligações de Água por Categoria

ANO	RESIDENCIAL			COMERCIAL	INDUSTRIAL	PÚBLICO	PÚBLICO BENEFÍCIO	TOTAL
	POPULAR	NÃO POPULAR	TOTAL					
1.996	N.C.	53.768	53.768	4.837	671	531	N.C.	59.807
1.997	N.C.	55.038	55.038	5.433	754	646	N.C.	61.871
1.998	N.C.	58.605	58.605	5.611	754	700	N.C.	65.670
1.999	N.C.	61.270	61.270	6.076	810	742	N.C.	68.898
2.000	N.C.	63.622	63.622	6.502	853	728	N.C.	71.705
2.001	N.C.	66.179	66.179	6.756	892	752	N.C.	74.579
2.002	2.323	65.786	68.109	6.908	910	817	N.C.	76.744
2.003	3.268	66.411	69.679	7.097	921	865	N.C.	78.562
2.004	2.652	68.419	71.071	7.335	968	912	N.C.	80.286
2.005	3.288	69.042	72.330	7.589	1.003	976	N.C.	81.898
2.006	1.934	71.644	73.578	7.884	1.050	1.042	N.C.	83.554
2.007	2.793	72.257	75.050	8.102	1.052	1.031	N.C.	85.235
2.008	2.215	74.165	76.380	8.521	1.156	1.130	N.C.	87.187
2.009	2.158	75.462	77.620	8.694	1.100	1.094	20	88.528
2.010	2.683	76.188	78.871	9.048	1.145	1.152	21	90.237
2.011	2.444	78.016	80.460	9.473	1.177	727	32	91.869
2.012	1.657	80.216	81.873	9.755	1.197	748	33	93.606
2.013	1.287	81.445	82.732	10.056	1.212	768	33	94.801

Fonte: Foz de Limeira

**FIGURA 3: Ligações de Água – Categoria Residencial (Total)**

Fonte: Foz de Limeira



FIGURA 4: Ligações de Água – Categoria Comercial

Fonte: Foz de Limeira

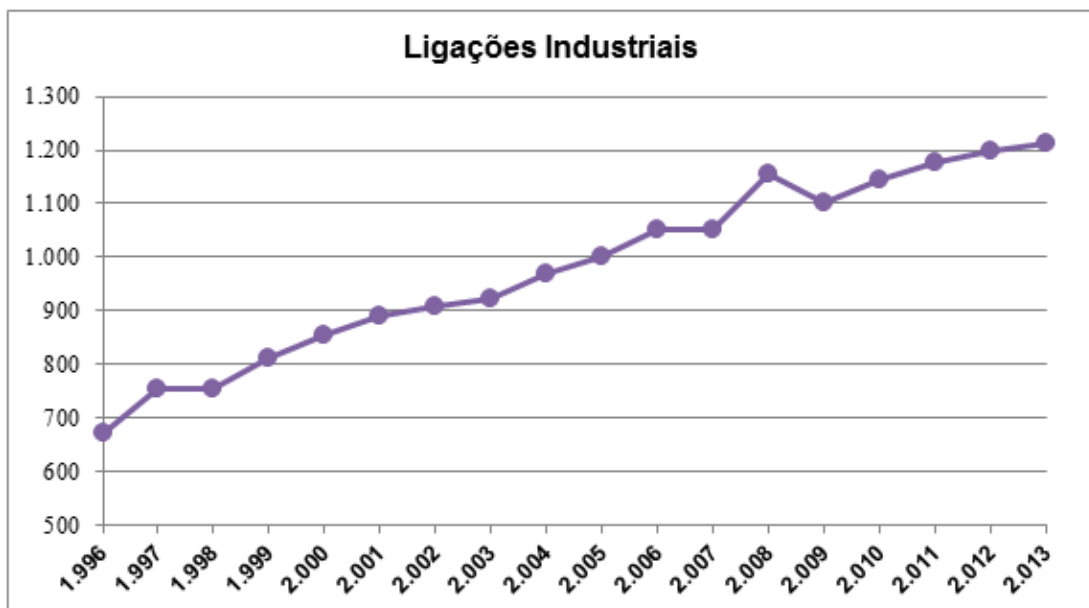


FIGURA 5: Ligações de Água – Categoria Industrial

Fonte: Foz de Limeira

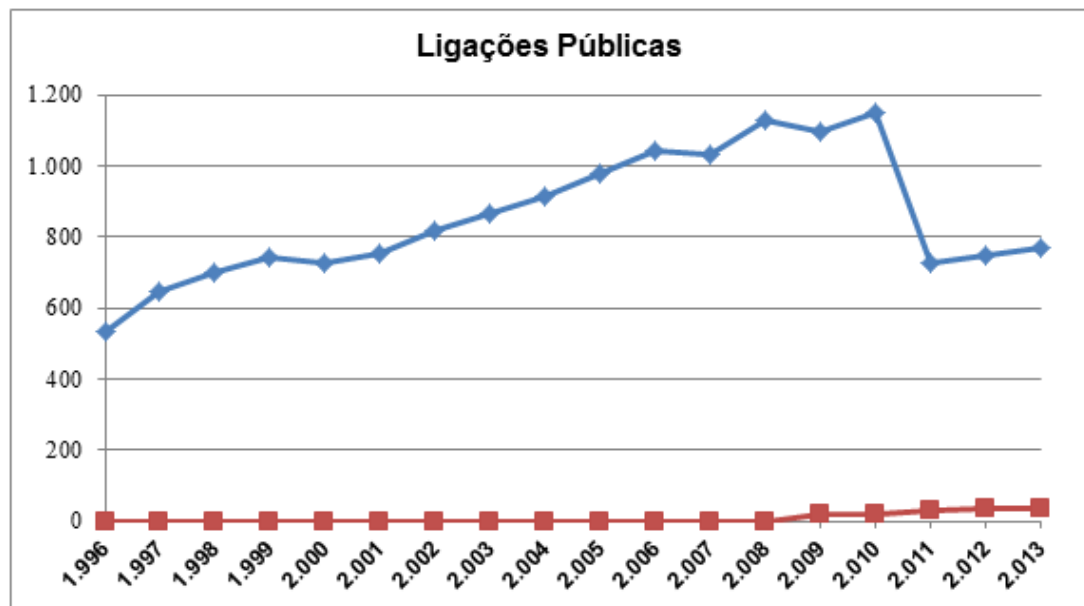


FIGURA 6: Ligações de Água – Categoria Pública

Fonte: Foz de Limeira

1.3.3 Macro e Micro Medições de Água

Limeira conta com eficientes sistemas de macro e micro medições, o que torna o controle de perdas de água bastante eficiente.

O município está dividido em 52 regiões de macro medições, com limites apresentados na FIGURA seguinte, onde encontram-se implantados 84 dispositivos para macro medições de vazão e pressão.

Com relação à micro medição, 100% das ligações são hidrometradas, e destas 90% tem menos de 10 anos de uso, sendo a média de 4,7 anos.

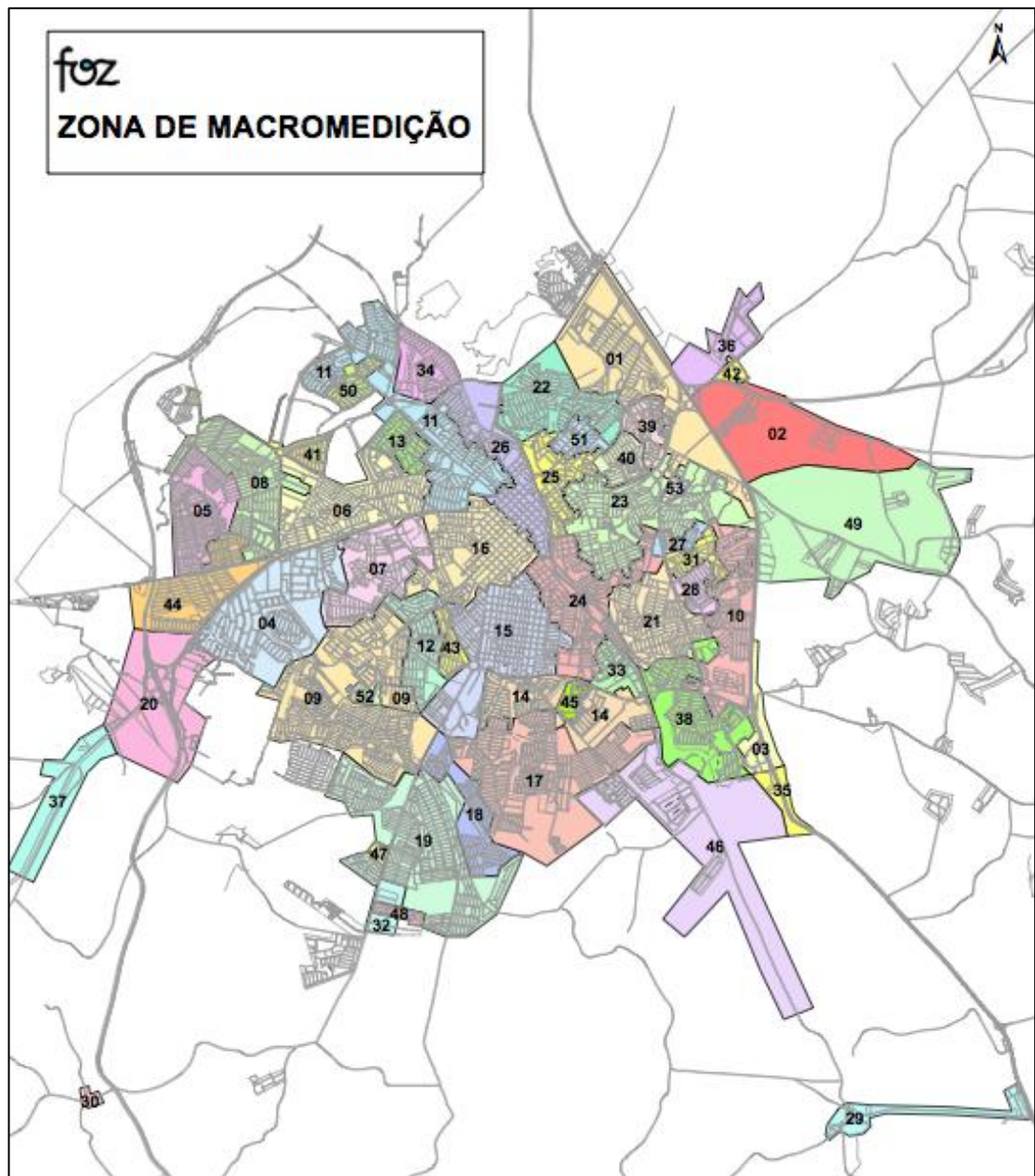


FIGURA 7: Limites das Zonas de Macromedição de Vazão de Água Distribuída

Fonte: Foz de Limeira

1.3.4 Consumo de Água Per Capita

Após a passagem da operação dos serviços de distribuição de água para a iniciativa privada, o consumo de água *per capita* sofreu apreciável redução em função do eficiente serviço de macro e micro medições, que possibilitaram a redução de perdas físicas no sistema de distribuição.

A título ilustrativo, em 1995 o consumo per capita equivalente era de 377L/hab.d, enquanto que em 2010 esse parâmetro passou para a ordem de **179L/hab.d**, conforme pode ser visto na TABELA 9 apresentada na sequência.

Para o cálculo empregaram-se os volumes micro medidos em cada Zona de Macro Medição (ZM), sendo os valores levantados posteriormente agrupados em 2 categorias de consumidores:

- Residencial**, que representa aproximadamente 80% do volume medido, e
- Outros**: Englobando as categorias Industrial, Comercial, Pública e Pública com Benefícios.

Como existem 2 grandes consumidores no município, a Comercial GG e MD Papéis, ambos foram excluídos do cálculo apresentado.

TABELA 9: Consumo de Água Per Capita - Total 2010

ZONAS DE MACRO MEDIÇÃO (ZM) POR SETORES DE PRESSÃO		POPULAÇÃO 2010 (hab) [1]	VOLUME MICRO MEDIDO POR CATEGORIA (m³/ano)		CONSUMO PER CAPITA (L/hab.d)	
			[2] RESIDENCIAL	[3] OUTRAS	[2] : [1] RESIDENCIAL	{[2]+[3]} : [1] EQUIVALENTE
BAIXA 1	SUB-TOTAL	22.440	1.338.226	425.418	163,39	215,33
ZM-24		9.625	582.448	140.678	165,79	205,84
ZM-25 (**)		4.354	251.793	60.906	158,44	196,76
ZM-26		7.097	440.828	218.237	170,18	254,43
ZM-27		1.364	63.157	5.597	126,86	138,10
BAIXA 2	SUB-TOTAL	35.207	1.845.187	294.002	143,59	166,47
ZM-21		12.281	668.815	117.346	149,20	175,38
ZM14		8.003	436.360	45.650	149,38	165,01
ZM-28		2.644	132.282	22.350	137,07	160,23
ZM-31		2.623	133.866	8.050	139,82	148,23
ZM-33		1.108	70.688	32.756	174,79	255,78
ZM-38		8.548	403.176	67.850	129,22	150,97
BAIXA 3	SUB-TOTAL	1.291	145.222	392	308,19	309,02
ZM-13		1.291	145.222	392	308,19	309,02
BAIXA 4	SUB-TOTAL	14.557	714.680	53.616	134,51	144,60
ZM-05		14.557	714.680	53.616	134,51	144,60
MÉDIA 1	SUB-TOTAL	40.441	2.177.464	363.263	147,52	172,12
ZM-03 (*)		7	305	1.881	119,37	855,58
ZM-10		12.116	612.537	116.158	138,51	164,78
ZM-22		11.514	635.614	70.738	151,24	168,07
ZM-23		15.167	830.802	162.884	150,07	179,50
ZM-35		113	15.324	6.095	371,54	519,31
ZM-40		1.524	82.882	5.507	149,00	158,90
MÉDIA 2	SUB-TOTAL	31.380	2.055.295	702.537	179,44	240,78
ZM-12		6.242	379.783	73.216	166,69	198,83
ZM-15		14.252	842.685	217.689	161,99	203,84
ZM-16		10.886	832.827	411.632	209,60	313,20
MÉDIA 3	SUB-TOTAL	10.687	609.360	33.502	156,22	164,80
ZM-04		10.268	589.761	31.612	157,36	165,80
ZM-20		298	19.599	1.890	180,19	197,56
ZM-37		121	0	0	0,00	0,00
MÉDIA 4	SUB-TOTAL	10.617	691.407	182.141	178,42	225,42
ZM-11		8.914	575.077	173.444	176,75	230,06
ZM-34		1.703	116.330	8.697	187,15	201,14

(CONTINUA)

TABELA 9: Consumo de Água per Capita - Total 2010

(CONTINUAÇÃO)

ZONAS DE MACRO MEDIÇÃO (ZM) POR SETORES DE PRESSÃO		POPULAÇÃO 2010 (hab) [1]	VOLUME MICRO MEDIDO POR CATEGORIA (m ³ /ano)		CONSUMO PER CAPITA (L/hab.d)	
			[2] RESIDENCIAL	[3] OUTRAS	[2] : [1] RESIDENCIAL	{[2]+[3]} : [1] EQUIVALENTE
ALTA 1	SUB-TOTAL	7.904	464.421	511.514	160,98	338,28
ZM-01		4.600	265.095	382.343	157,89	385,61
ZM-02		2.064	131.091	115.569	174,01	327,41
ZM-36		212	17.298	387	223,55	228,55
ZM-39		1.028	50.937	13.215	135,75	170,97
ALTA 2	SUB-TOTAL	17.504	976.066	251.451	152,77	192,13
ZM-06		11.784	624.977	190.028	145,30	189,48
ZM-07		5.720	351.089	61.423	168,16	197,58
ALTA 3	SUB-TOTAL	83.306	3.888.474	449.470	127,88	142,66
ZM-09		22.073	1.070.816	63.636	132,91	140,81
ZM-17		29.245	1.359.682	227.012	127,38	148,64
ZM-18		9.417	407.503	18.072	118,56	123,81
ZM-19		21.574	1.009.336	140.107	128,18	145,97
ZM-32		997	41.137	643	113,04	114,81
ALTA 4	SUB-TOTAL	16.845	823.844	69.923	133,99	145,37
ZM-08		16.432	823.844	69.923	137,36	149,02
ZM-41		413	0	0	0,00	0,00
TATU/LOPES	SUB-TOTAL	366	19.879	6.159	148,81	194,91
ZM-29 (ETA Anhanguera)		366	19.879	6.159	148,81	194,91
TOTAL GERAL		292.586	15.748.985	3.343.388	147,47	178,78

Notas:

(*) Comercial CG

1 econ / 4.657 m³/ano (excluída)

(**) MD Papéis

3 econ / 1.511.190 m³/ano (excluída)

Fonte: Foz de Limeira

1.3.5 Índice de Perdas

O Índice de Perdas, quando comparado à produção total de água, é utilizado mundialmente como um indicador de desempenho de uma empresa de saneamento. O conceito mais usado no Brasil é o Índice de Perdas de Faturamento ou IPF. Ele é calculado conforme indicado na FIGURA a seguir:

$$IPF = \frac{\text{Volume de água (produzido + tratado importado - de serviço)} - \text{Volume de água faturado}}{\text{Volume de água (produzido + tratado importado - de serviço)}}$$

FIGURA 8: Índice de Perdas de Faturamento – Método de Cálculo

Fonte: Foz de Limeira

Em Limeira, o IPF sofreu forte redução nos 10 anos iniciais da concessão, entre 1995 e 2005, quando este parâmetro passou de 45% para a ordem de 16% patamar que, desde então se estabilizou, apesar do crescimento constante do número de ligações.

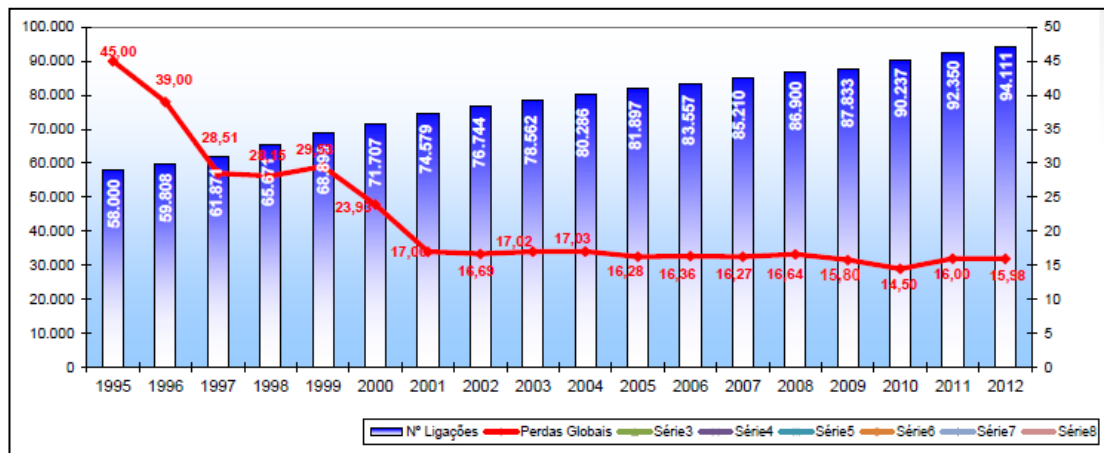


FIGURA 9: Evolução do Número de Ligações x Índice de Perdas de Faturamento
 Fonte: Foz de Limeira

1.3.6 Produção de Água

Também graças ao permanente programa de redução de perdas do sistema de distribuição de água, mesmo com o crescimento populacional de Limeira, refletido no número de ligações, em 2012 os volumes de água captados e produzidos, ambos na ordem de 2.000.000 m³/mês, estiveram no mesmo patamar dos valores verificados no início da concessão para a iniciativa privada em 1997, conforme pode ser verificado na FIGURA abaixo:

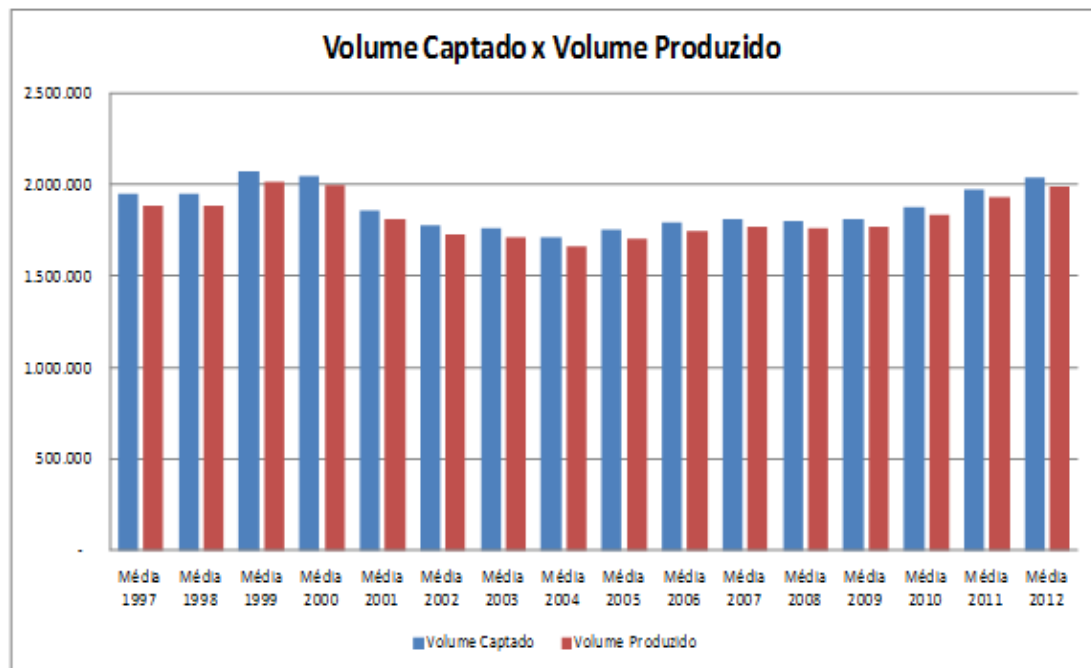


FIGURA 10: Volume de Água Captado x Volume de Água Produzido
 Fonte: Foz de Limeira

1.3.7 Inadimplência

A inadimplência no município de Limeira vem caindo consistentemente, conforme mostra a FIGURA a seguir. Isso ocorre devido ao relacionamento com o cliente e à política de cobrança instaurada, que trabalhada com as seguintes ferramentas:

- a. Avisos e Cartas de Alerta de Inadimplência;
- b. Orientação em campo;
- c. Telemarketing;
- d. Acordo / Parcelamento;
- e. Corte de fornecimento parcial;
- f. Corte efetivo (prazo de 48h para a regularização).

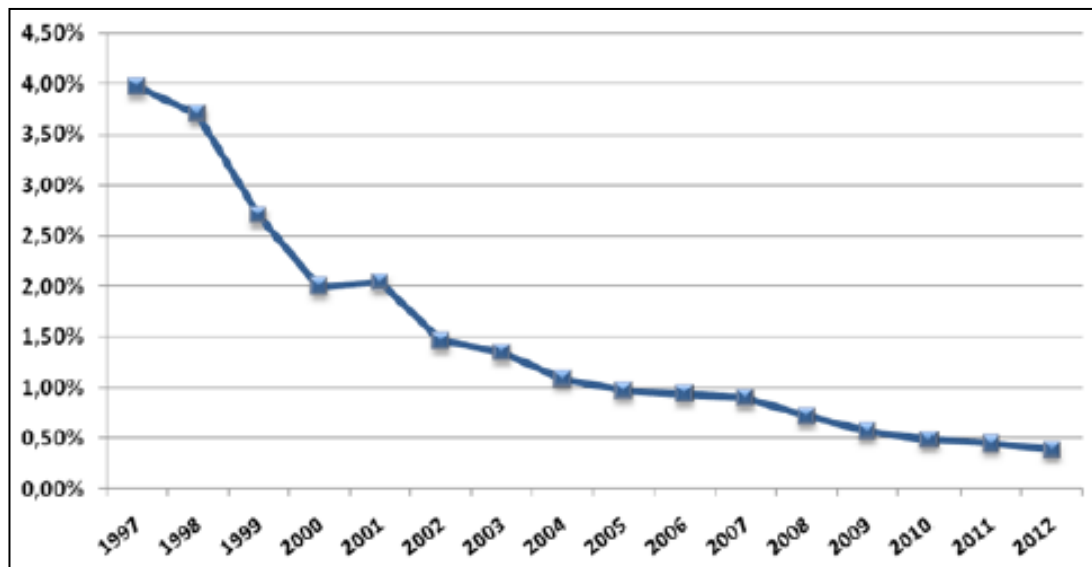


FIGURA 11: Inadimplência Geral

Fonte: Foz de Limeira

Já a FIGURA 12 abaixo indica o crescimento de pagamentos realizados nas datas de vencimento correspondentes.

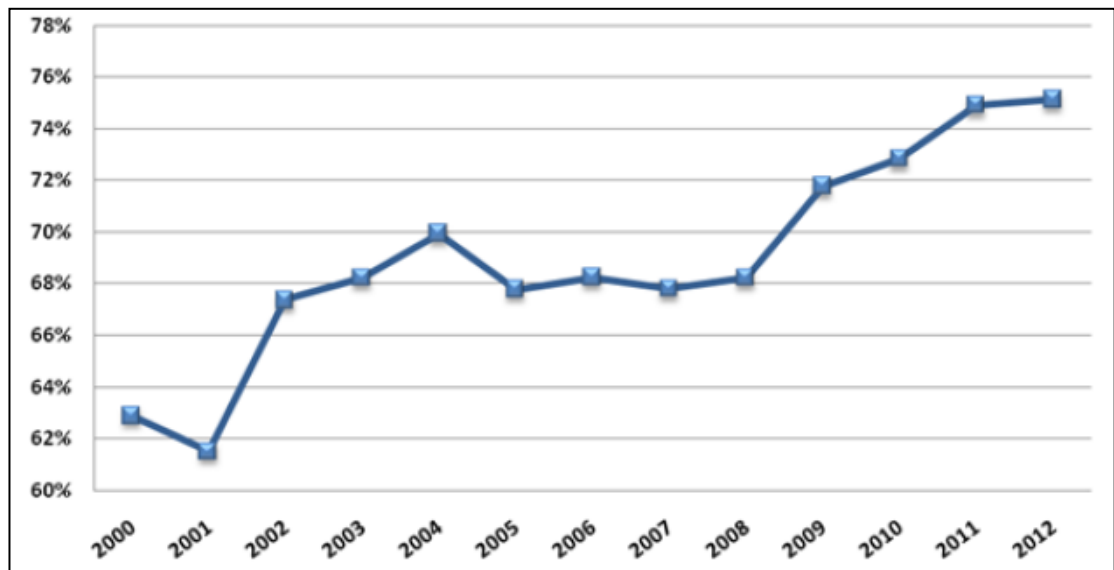


FIGURA 12: Média de Recebimentos no Prazo

Fonte: Foz de Limeira

1.3.8 Resumo Financeiro da Concessão

Conforme dados fornecidos pela concessionária Foz de Limeira, os resultados financeiros da prestação de serviços de água e esgoto, entre 2010 e 2012, encontram-se resumidos na TABELA abaixo:

TABELA 10: Resumo Financeiro

RESUMO FINANCEIRO	DATAS		
	2010	2011	2012
Faturamento Bruto	85.926	94.113	103.895
Faturamento Líquido	78.841	86.255	95.350
Despesas	67.370	69.437	79.992
Investimentos	9.280	10.458	14.669

Fonte: Foz de Limeira

Focando nos investimentos até 2041 (água, esgoto e gestão), a concessionária trabalha com a expectativa de investimentos totais da ordem de R\$ 204 milhões, com a distribuição por períodos apresentada na FIGURA a seguir.

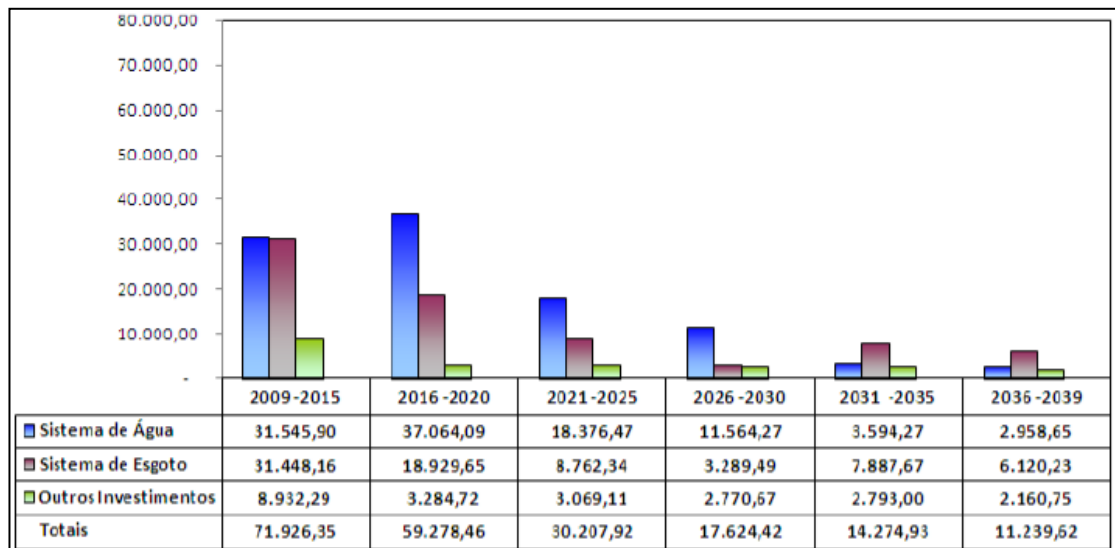


FIGURA 13: Investimentos Previstos entre 2009 e 2039

Fonte: Foz de Limeira

2 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE

Limeira conta atualmente com outorgas para captar até 3.132.480 m³/mês de água, utilizando 3 fontes distintas:

- 3.110.400 m³/mês através de captação superficial do Rio Jaguari ou Ribeirão do Pinhal, para abastecimento da **Zona Urbana**;
- 21.600 m³/mês pelo poço Tatu (**área isolada**) e;
- 480 m³/mês através do poço São João (**área isolada**).

2.1 ÁREAS ISOLADAS – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Além da área urbana, que é totalmente atendida por captação superficial, 2 áreas isoladas do município, situadas fora dos limites urbanos, também contam com abastecimento público de água, só que de captações subterrâneas. Estas áreas são identificadas como:

- Bairros Tatu e Lopes;
- Bairro São João.

2.1.1 Bairros Tatu e Lopes

Estes bairros, situados além do perímetro urbano, são abastecidos pelo poço profundo Tatu, que tem capacidade de produção instalada de 1,0 L/s, valor correspondente a 10% da outorga (**ANEXO D**)

Este sistema de captação é totalmente telecomandado, e por causa da boa qualidade da água, o atendimento da qualidade da água exigida pela legislação é alcançada simplesmente com desinfecção.

O sistema de distribuição opera com o poço pressurizando uma linha principal com diâmetros de 75 e 100 mm, tendo a jusante desta linha principal o Reservatório Lopes, que opera como um reservatório de sobras.

2.1.2 Bairro São João

Este bairro também é atendido por um poço profundo, com capacidade instalada de 0,09 L/s, valor inferior à sua outorga (**ANEXO E**).

É uma área pequena e isolada. A exemplo da outra área isolada do município, o poço é telecomandado e a água sofre somente desinfecção para cumprimento dos padrões legais de qualidade.

2.2 ZONA URBANA – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A Zona Urbana de Limeira, objeto deste Plano, é 100% atendida pelo sistema público de distribuição de água.

Conforme detalhes apresentados nas próximas seções, atualmente o sistema de abastecimento de água da zona urbana é composto por:

- a. 1 Sistema de captação de água bruta com outorga vigente de 4.320 m³/h ou 1 200 L/s;
- b. 1 Estação elevatória de água bruta com capacidade operacional de até 930 L/s;
- c. 1 Sistema de adução de água bruta composto por:
 - Tubulações assentadas em 14.880 m de extensão
 - 1 Elevatória com capacidade de até 895 L/s
 - 1 Torre de equilíbrio
- d. 1 Estação de Tratamento de Água com capacidade implantada de 850 L/s
- e. Sistema de adução de água tratada, com ponto de partida na ETA, composto por 16.500 m de tubulações e 3 conjuntos de recalque;
- f. 23 Reservatórios com capacidade de armazenamento total de 50.200 m³
- g. 1 040 km de redes de distribuição secundárias

Na FIGURA a seguir está anexado um esquema sinóptico do sistema de distribuição de água da área urbana de Limeira.

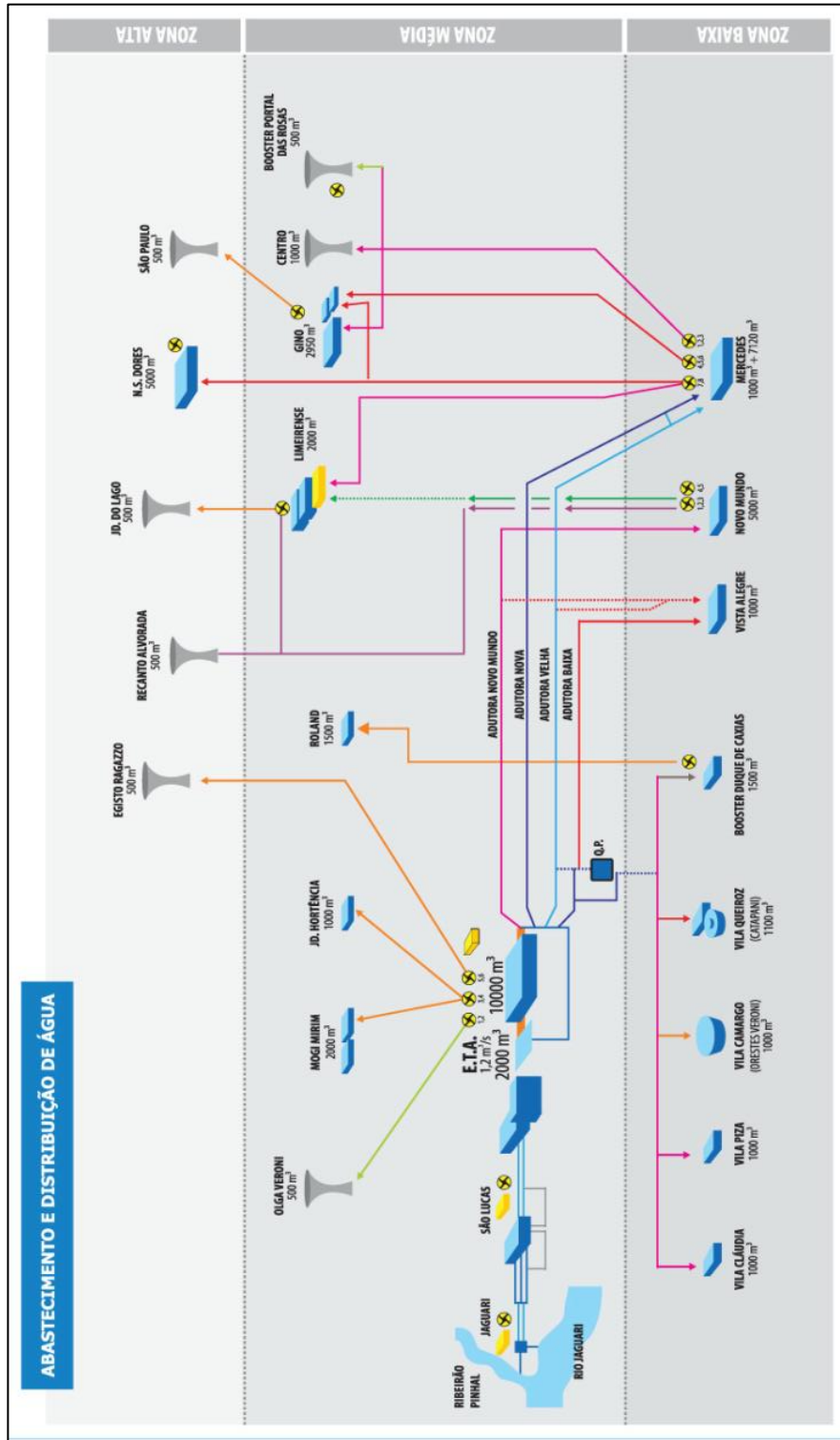


FIGURA 14: Abastecimento e Distribuição de Água
Fonte: Foz de Limeira

2.2.1 Manancial de Abastecimento da Zona Urbana

Mais de 97% da água pública distribuída em Limeira é originária de uma única captação superficial, que é realizada no entroncamento do Ribeirão do Pinhal com o Rio Jaguari, ambos pertencentes à bacia do rio Piracicaba.

Estes mananciais atendem integralmente a área urbana, tem outorga de captação válida até outubro de 2020, e por restrição imposta no artigo 2º da Portaria DAEE nº 2500 de 29 de Outubro de 2010 (**ANEXO F**), a água só pode ser extraída de 1 deles por vez.

a. Rio Jaguari

- Área de drenagem: 3.394 km²
- Precipitação média histórica: 1.489 mm/ano;
- Vazão média de longo período: 40,81 m³/s;
- $Q_{1,10} = 12,86$ m³/s
- $Q_{7,10} = 10,29$ m³/s
- $Q_{95\%} = 15,35$ m³/s

b. Ribeirão do Pinhal

- Área de drenagem: 307 km²;
- Precipitação média histórica: 1.236 mm/ano;
- Vazão média de longo período: 2,34 m³/s;
- $Q_{7,10} = 0,571$ m³/s
- $Q_{95\%} = 0,853$ m³/s

Fonte: Relatório de Situação PCJ 2002/2003 (Rio Jaguari e Ribeirão do Pinhal)

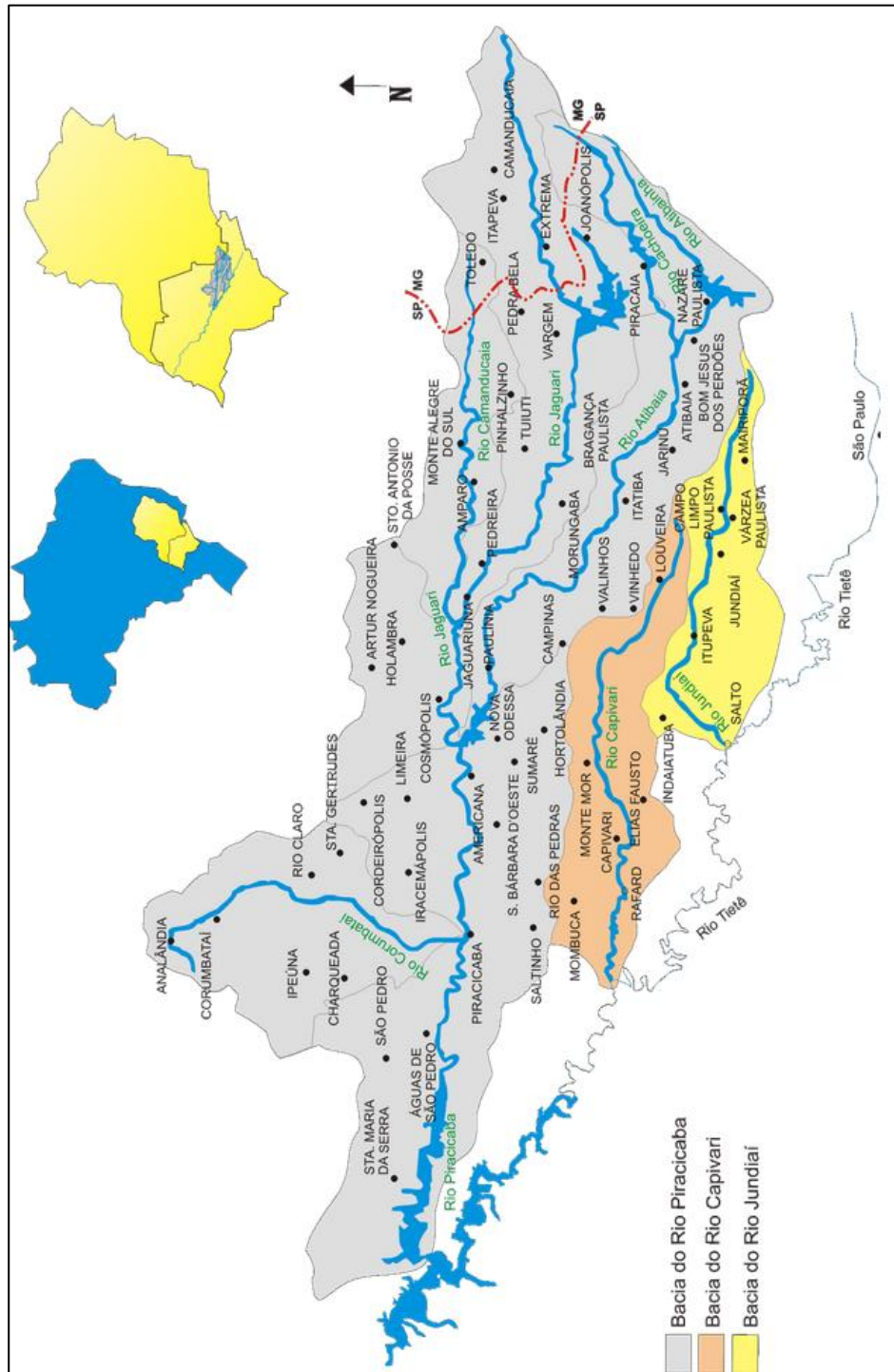


FIGURA 15: Planta de Situação do Manancial de Abastecimento de Limeira

Fonte: Foz de Limeira

2.2.2 Captação de Água Bruta

A captação de água superficial está situada no ponto de confluência entre o Ribeirão do Pinhal e o Rio Jaguari, conforme pode ser visualizado nas FIGURAS 16 e 17, e apresenta capacidade operacional, por causa da Estação Elevatória São Lucas, situada no Sistema de adução de água bruta, de até 895 L/s (3.229 m³/h), valor inferior à outorga, que é de 4.320 m³/h.

Para cada corpo d'água existe uma estrutura independente de captação, composto por gradeamento, caixa de areia e dispositivo de isolamento de fluxo, que deságua no poço de sucção da Estação Elevatória EEAB Jaguari.

A particularidade desta captação está no fato de que as instalações existentes atenderem aos dois corpos d'água, e também de que esta deva ser feita exclusivamente de um único corpo a cada vez, conforme portaria Portaria DAEE n° 2500 de 29/10/2010 já citada (**ANEXO F**).

Para otimizar a necessidade imposta por esta Portaria, foi instalado um amostrador automático na captação, com funcionamento em período integral, que detecta as melhores características químicas instantâneas da água dos corpos, definindo assim, de maneira segura e rápida, de qual deles deve ser feita a extração de água.



FIGURA 16: Captação no Rio Jaguari e Ribeirão do Pinhal
Fonte: Foz de Limeira

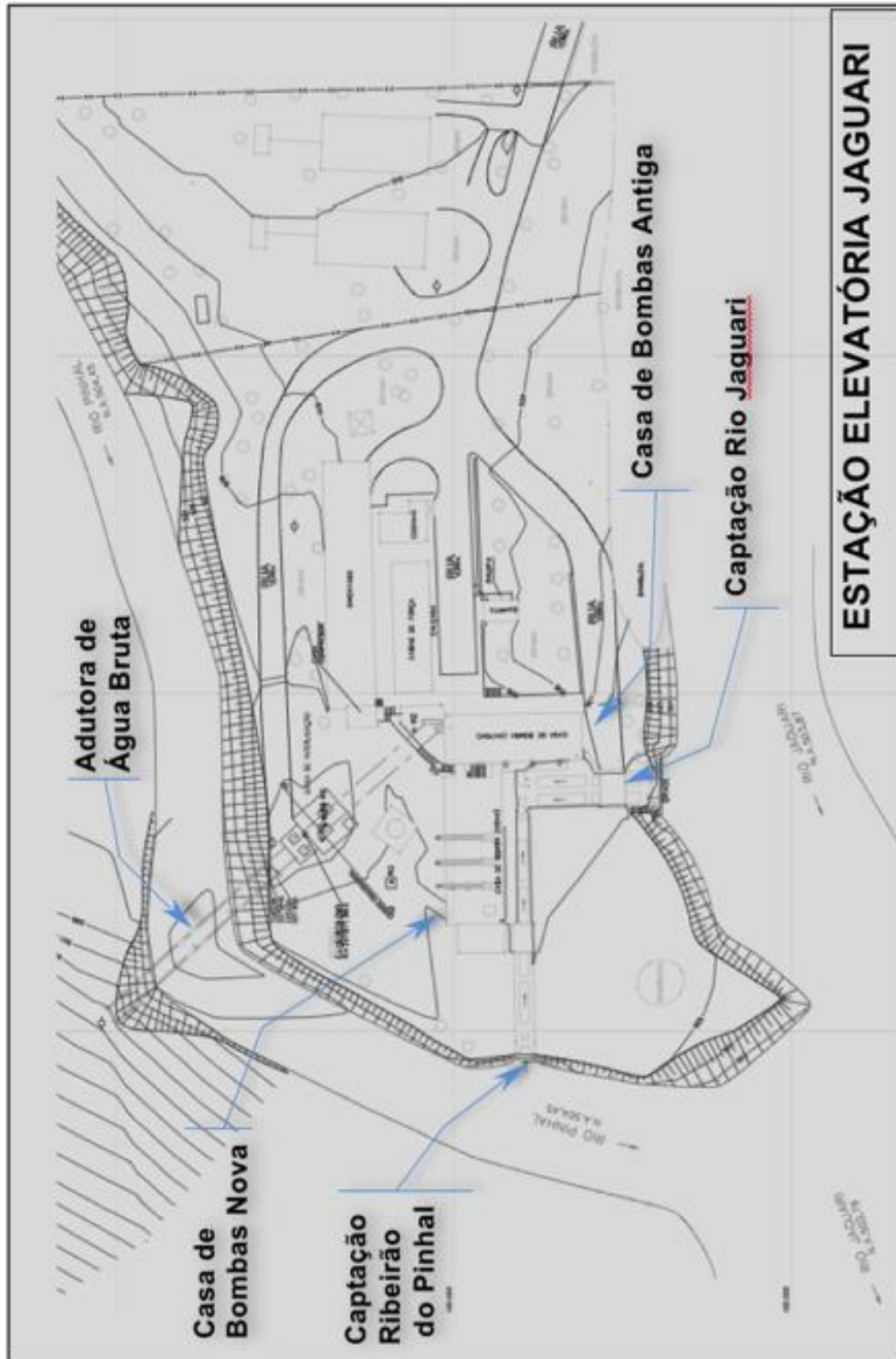


FIGURA 17: Croquis do Sistema de Captação do Rio Jaguarí e Ribeirão do Pinhal
Fonte: Foz de Limeira

2.2.3 Sistema de Adução de Água Bruta

Entre a captação superficial e a Estação de Tratamento de Água, a adutora de água bruta estende-se por 14.880 m, sendo composta por 4 trechos distintos:

- 1º: Elevatória Jaguari / Elevatória São Lucas (por recalque);
- 2º: Elevatória São Lucas / “Tridente” (por recalque);
- 3º: Elevatória São Lucas / Chaminé de Equilíbrio (por recalque) e;
- 4º: Chaminé de Equilíbrio / Estação de Tratamento de Água - ETA (por gravidade).

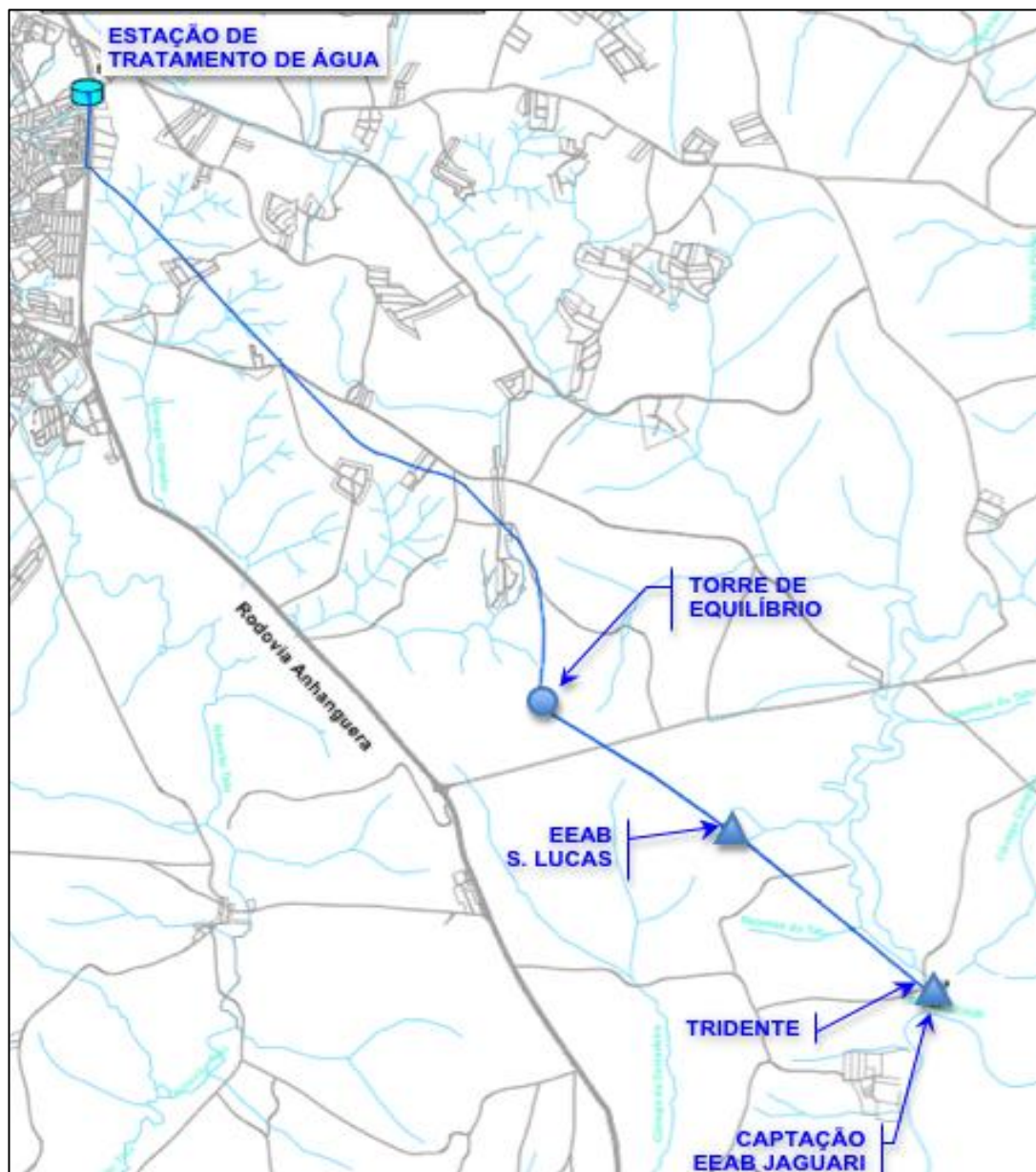


FIGURA 18: Adutora de Água Bruta – Croquis de Localização
Fonte: Foz de Limeira

2.2.3.1 Trechos de Tubulação da Adutora de Água Bruta

Na TABELA abaixo encontram-se resumidos cada um dos trechos que compõem a Adutora de Água Bruta:

TABELA 11: Resumo dos Trechos de Tubulação da Adutora de Água Bruta

TRECHO DA ADUTORA	LINHAS POR TRECHO	DIÂMETRO NOMINAL POR LINHA (mm)	MATERIAL DA LINHA	EXTENSÃO (m)	
				LINHA	TRECHO DA ADUTORA
1º Trecho (recalque) EEAB JAGUARIBE / TRIDENTE	2 linhas paralelas	600	FoFo	160	160
2º Trecho (recalque)	3 linhas paralelas	500	FoFo	1.850	1.850
TRIDENTE / EEEAB. SÃO LUCAS	3 linhas paralelas + 1 linha paralela	500 1.000	FoFo FoFo	1.000	1.000
3º Trecho (recalque)	3 linhas paralelas + 1 linha paralela	600 1.000	FoFo FoFo	1.500	2.445
EEAB SÃO LUCAS / TORRE DE EQUILÍBRIO	3 linhas paralelas	500	FoFo	945	
4º Trecho (gravidade) TORRE DE EQUILÍBRIO / ETA	1 linha paralela	800	FoFo	9.425	9.425
	1 linha paralela	600	Aço		
				TOTAL	14.880

Fonte: Manual de Operação MO.015.PAG-R15 – Foz de Limeira

2.2.3.2 Demais componentes da Adução de Água Bruta

a. **EEAB Jaguarí:** Esta unidade, que está localizada na captação, é composta por duas casas de bombas:

- 1ª. Casa de Bombas Antiga: utilizada apenas para situações de contingência, tem ponto de operação com Vazão (Q)=930L/s e Altura Manométrica (HM)=108 mca. É do tipo de poço seco e conta com 4 conjuntos (2+2) de bombas de eixo horizontal, modelo Worthington 8 LN 18 com motor de 400CV.
- 2ª. Casa de Bombas Nova: composta por 2+1 conjuntos de bombas de eixo vertical, modelo Worthington 160 QL-21AS, com motores Toshiba de 1050CV e 1.780rpm.

No ponto de funcionamento da elevatória a vazão aferida pode variar, conforme a configuração de operação apresentada na TABELA abaixo:

TABELA 12: Vazões de Operação da EEAB Jaguaribe por Vazão

CONJUNTO DE BOMBA	VAZÃO AFERIDA (L/S)
B1	562
B2	630
B3	645
B1 + B2	878
B1 + B3	872
B2 + B3	897

Fonte: Manual de Operação MO.015.PAG-R15 – Foz de Limeira

- b. **EEAB São Lucas:** Esta instalação intermediária, entre a Captação e a Torre de Equilíbrio, é totalmente automática e composta por 2+1 conjuntos de bombas de eixo vertical, modelo Worthington 160 QL-21AS, com motores de 1050CV e 1780rpm. No seu ponto de funcionamento, a elevatória tem capacidade de recalcar uma vazão de $Q=895\text{L/s}$, com $HM=100\text{mca}$.
- c. **Torre de Equilíbrio** – Unidade concebida como uma chaminé de equilíbrio na transição entre os trechos por recalque e por gravidade com 23,33 m de altura.

2.2.4 Estação de Tratamento de Água - ETA

A ETA para atendimento da Zona Urbana está localizada na Rodovia Anhanguera, km 141,5, é classificada como **convencional** e tem capacidade nominal de tratamento de 850 L/s. Conta com unidades de coagulação, floculação, sedimentação, filtração, desinfecção, fluoretação e por fim de aplicação de antioxidante (anticorrosivo).

As unidades operacionais que compõem a ETA são identificadas na FIGURA seguinte e resumidas na sequência:



FIGURA 19: Estação de Tratamento de Água de Limeira

Fonte: Foz de Limeira

- (U1): calha Parshall, na entrada da ETA, utilizada como misturador rápido, onde são aplicados coagulante e cloro gás.
- (U2): Duas unidades de Floculação, cada qual com seis células em série, tendo cada célula dimensões de 5,66 x 5,66 x 4,00 m;
- (U3): Quatro unidades de Decantadores cada uma com dimensões de 17,40 x 44,00 x 4,00 m, dotados de módulos tubulares em 2/3 de suas superfícies e 10 calhas longitudinais por decantador, que recolhem a água decantada;
- (U4): Seis Filtros de Areia, sendo cada qual com dimensões de 10,90 x 8,60 x 3,95 m, com sistema de lavagem por água pressurizada;
- (U5): Um Tanque de Contato (o reservatório ETA 1): onde ocorre a correção do pH (com solução de cal hidratada), a desinfecção (com cloro-gás), a fluoretação (com ácido fluossilícico) e a dosagem de antioxidante (ortopolifosfato, aplicado na saída do tanque de contato).

2.2.5 Sistema de Distribuição de Água Potável

2.2.5.1 Zonas de Pressão

O sistema de abastecimento de água da área urbana de Limeira é dividido em 3 zonas de pressão, e estas, por não serem contínuas, recebem identificações específicas como mostrado abaixo:

a. Zona Alta:

- A-1
- A-2
- A-3
- A-4

b. Zona Média:

- M-1
- M-2
- M-3
- M-4

c. Zona Baixa

- B-1
- B-2
- B-3
- B-4

Na FIGURA 20 e **ANEXO G** pode ser vista uma planta de Limeira mostrando os limites das Zonas de Pressão do Sistema de Distribuição de Água.

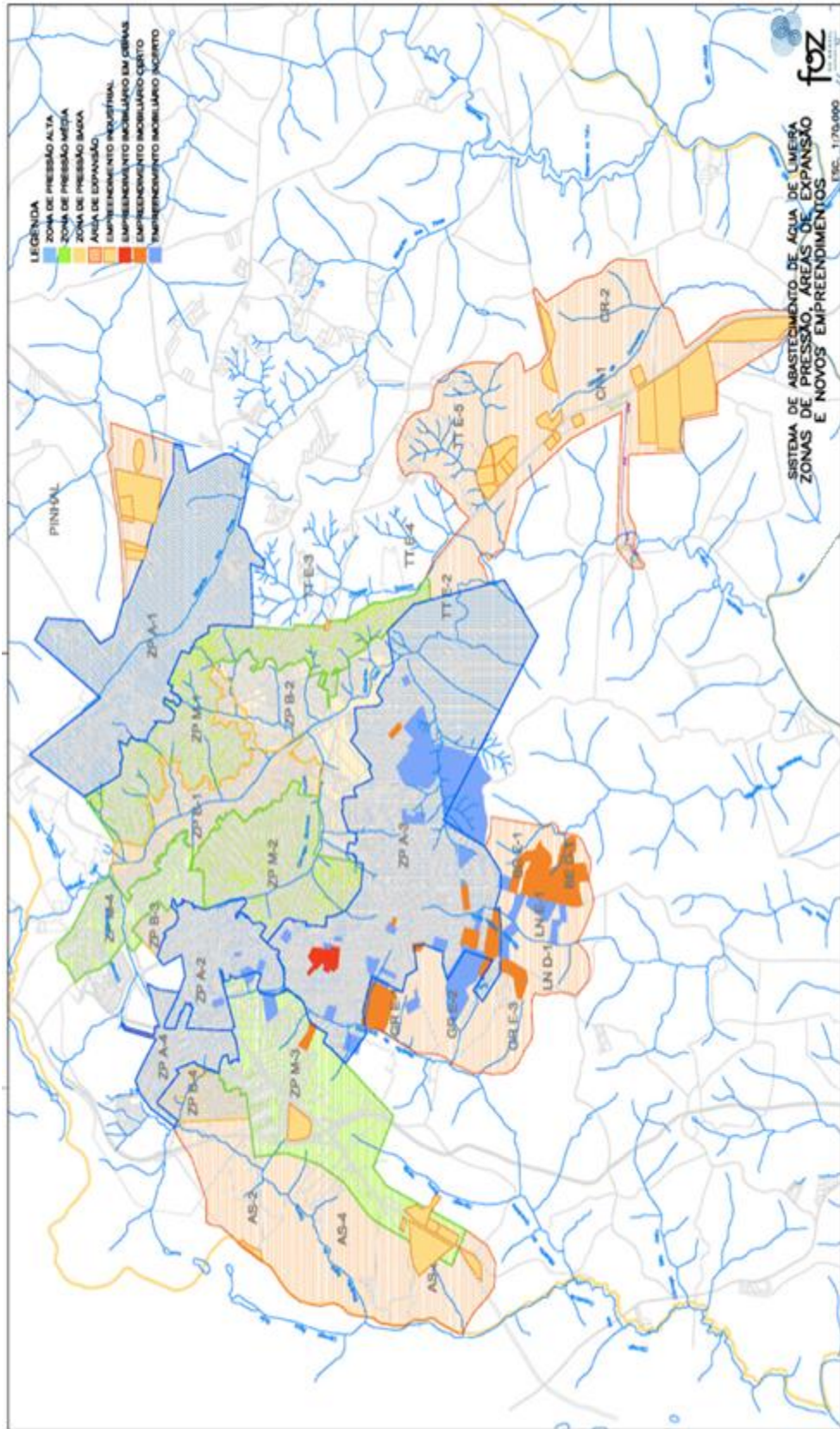


FIGURA 20: Zonas de Pressão do Sistema de Distribuição de Água

Fonte: Foz de Limeira

2.2.5.2 Centros de Reservação

A área urbana de Limeira conta com 18 reservatórios apoiados ou enterrados e outros 9 elevados, totalizando um volume de armazenamento de 50.200 m³, que estão distribuídos em 23 Centros de Reservação – CR. As informações básicas sobre os CRs estão reunidas na TABELA 13, enquanto que na FIGURA 21 e ANEXO H podem ser visualizadas as localizações dos mesmos.

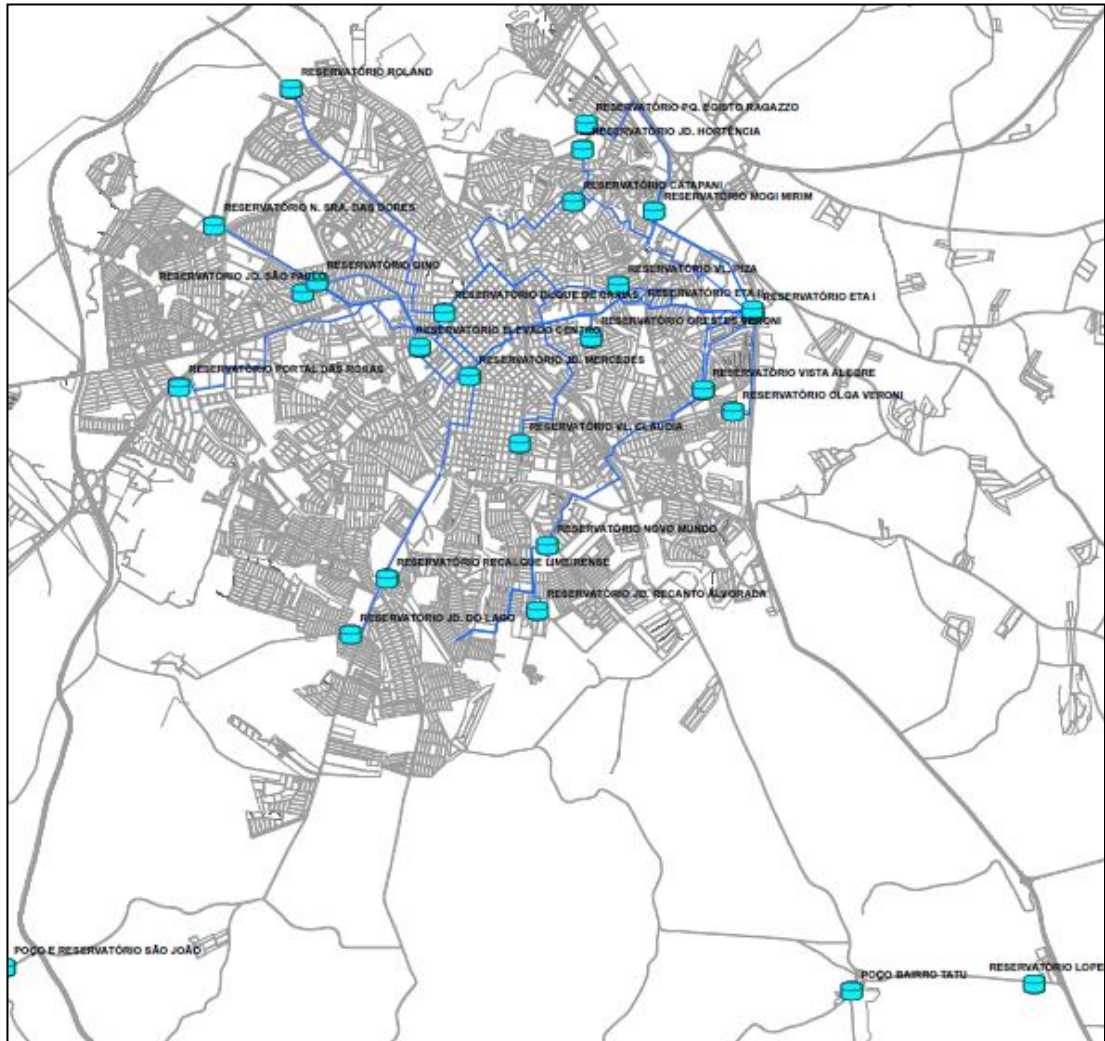


FIGURA 21: Localização dos Centros de Reservação

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 13: Centros de Reservação

Fonte: Foz de Limeira

CENTROS DE RESERVAÇÃO	RESERVATÓRIO		COTAS (m)			ALIMENTAÇÃO		ZONA ABASTECIMENTO
	IDENTIFICAÇÃO	TIPO	VOLUME (m³)	TERRENO	FUNDO RESERV.	MA máx.	TIPO	
ETA	R-1	Enterrado	2.000	627,60	620,50	626,80	Gravidade	ETA
	R-2	Apoiado	10.000	627,60	623,50	626,80	Gravidade	ETA
Mercedes	Caixa Velha	Apoiado	1.000	597,20	597,50	600,80	Gravidade	CR ETA
	Caixa Nova	Apoiado	7.120	597,20	594,02	600,82	Gravidade	CR ETA
Vila Gino	Caixa Velha	Semienterrado	450	660,89	646,46	650,89	Sucção	Sub rede 3 Mercedes
	Caixa Pequena	Semienterrado	500	660,41	646,41	650,41	Sucção	Sub rede 2 Mercedes
	Caixa Grande	Semienterrado	2.000	649,48	645,48	649,48	Gravidade	Sub rede 1 Mercedes
	Inoperante	Elevado	1.000	619,50	639,76	650,66	Pressão Média	Sub rede 1 Mercedes
Portal das Rosas		Elevado	500	627,00	642,55	646,55	Pressão Média	Sub rede 1 Mercedes
Jd. São Paulo		Elevado	500	663,50	664,94	674,00	Pressão Alta	EEAT Gino
NSDD	N. Sra. das Dores	Apoiado	5.000	636,50	635,00	639,50	Sucção	Sub rede 3 Mercedes
Limeirense		Semienterrado	2.000	645,00	643,60	646,95	Sucção	Sub rede 3 Mercedes
Jd. do Lago		Elevado	500	646,80	662,35	666,35	Pressão Alta	EEAT Limeirense
Vila Piza		Semienterrado	1.000	602,30	601,00	604,35	Pressão Baixa	Adutora Baixa 1A
Catapani	ou V. Queiroz - Inoperante	Semienterrado	1.100	593,54	591,17	595,17	Pressão Baixa	Adutora Baixa 1A
Duque de Caxias		Enterrado	1.500	602,41	595,40	601,80	Sucção	Adutora Baixa 1A
Roland		Apoiado	1.500	632,00	631,70	637,20	Pressão Média	EEAT Duque de Caxias
Orestes Veroni	ou Vila Camargo	Elevado	1.000	588,74	594,70	599,77	Pressão Baixa	Adutora Baixa 1A
Vila Cláudia	Inoperante	Enterrado	1.000	595,50	590,50	593,85	Pressão Baixa	Adutora Baixa 1A
Vista Alegre	Inoperante	Semienterrado	1.000	602,40	601,00	604,35	Pressão Baixa	Adutora Baixa 1B
Novo Mundo		Apoiado	5.000	598,15	595,67	600,17	Sucção	Adutora Novo Mundo
Recanto Alvorada		Elevado	500	639,73	664,83	668,83	Pressão Alta	EEAT Novo Mundo
Olga Veroni		Elevado	500	624,90	640,00	644,00	Pressão Média	EEAT ETA - Rede 1
Mogi Mirim		Semienterrado	2.000	642,00	640,50	643,85	Pressão Média	EEAT ETA - Rede 2
Jd. Hortência		Enterrado	1.000	641,00	637,00	640,35	Pressão Média	EEAT ETA - Rede 2
Egisto Ragazzo		Elevado	500	668,00	683,55	687,55	Pressão Alta	EEAT ETA - Rede 3
Bairro dos Lopes		Elevado	45	606,50	616,50	621,50	Gravidade	Poço do Tatu

2.2.5.3 Adutoras, Subadutoras e Ramais Principais de Distribuição de Água.

Conforme pode ser visualizado na FIGURA 21 e ANEXO H, todo o Sistema de Distribuição de Água da Zona Urbana de Limeira tem como ponto de origem a Estação de Tratamento de Água – ETA.

Na FIGURA 22 e **ANEXO I** são locadas na planta do município de Limeira as unidades de adução representadas na FIGURA 21

Na TABELA abaixo são resumidas as informadas das unidades de adução de água tratada e identificados os centros de reservação e zonas de pressão abastecidos por cada instalação.

Posteriormente à FIGURA 23 há um detalhamento de cada sistema adutor.

TABELA 14: Sistema de Adução de Água Tratada - Atendimento

UNIDADE DE ABASTECIMENTO	RESERVATÓRIOS ABASTECIDOS	ZONAS DE PRESSÃO ATENDIDAS
EEA ETA B. 1 e 2	Olga Veroni	M-1
EEA ETA B. 3 e 4	Mogi-Mirim	M-1
	Jd. Hortência	M-1
EEA ETA B. 5 e 6	Egisto Ragazzo	A-1
Adutoras Velha e Nova	Mercedes	B-1
	Centro	M-2
	Portal das Rosas	M-3
	Gino	B-3
	Jd. São Paulo	A-2
	N. S. das Dores	B-4
	Limeirense	A-3
	Jd. do Lago	A-3
Adutoras Baixa 1A	Vi. Piza	B-1
	Catapani	B-1
	Duque de Caxias	B-1
	Roland	M-4
	Orestes Veroni	B-1
	Vi. Cláudia	B-1
Adutoras Baixa 1B	Vista Alegre	B-2B
Adutora Novo Mundo	Novo Mundo	B-2A
	Recanto Alvorada	A-3

Fonte: Foz de Limeira

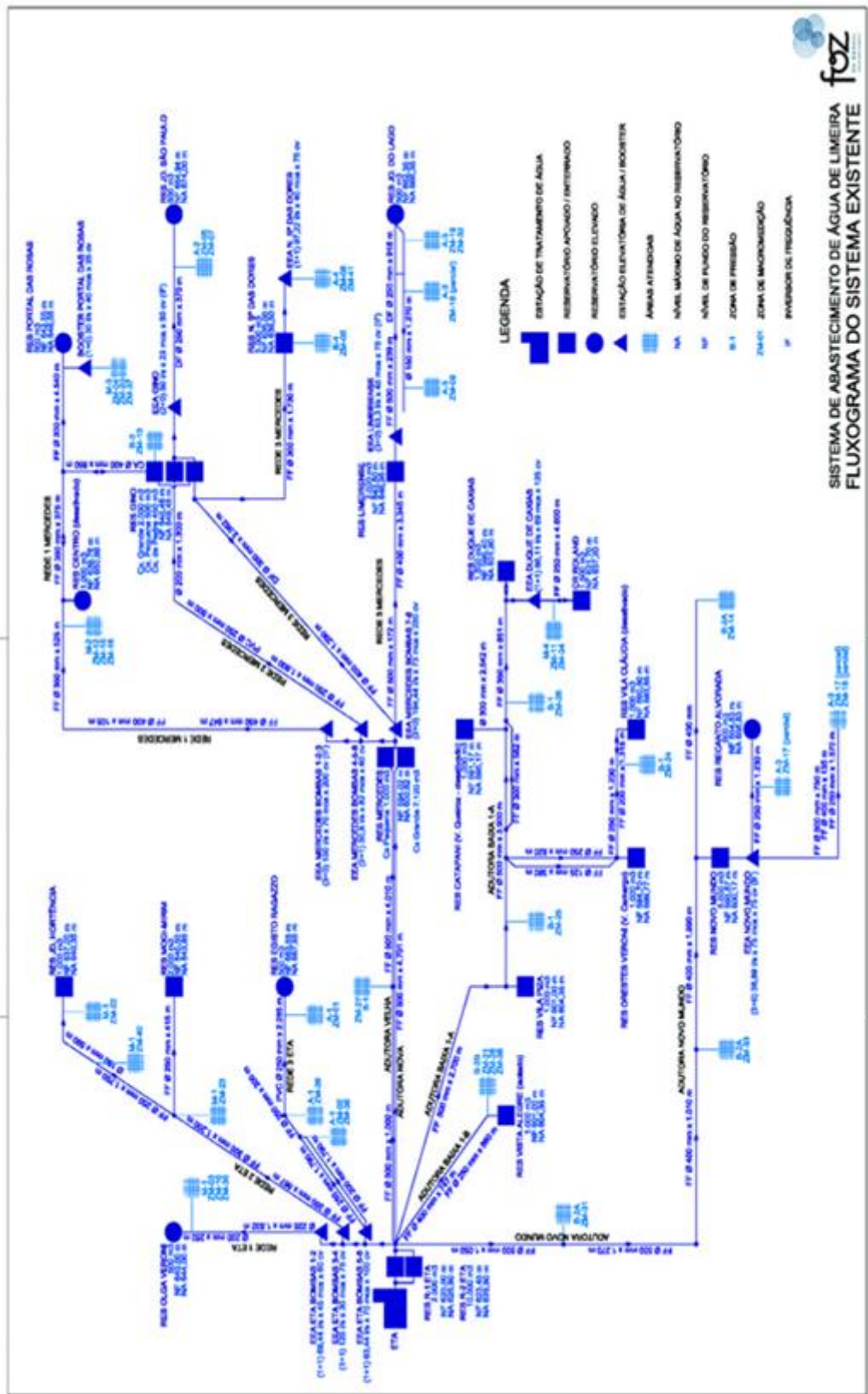


FIGURA 22: Fluxograma do Sistema de Distribuição de Água da Área Urbana de Limeira
Fonte: Foz de Limeira

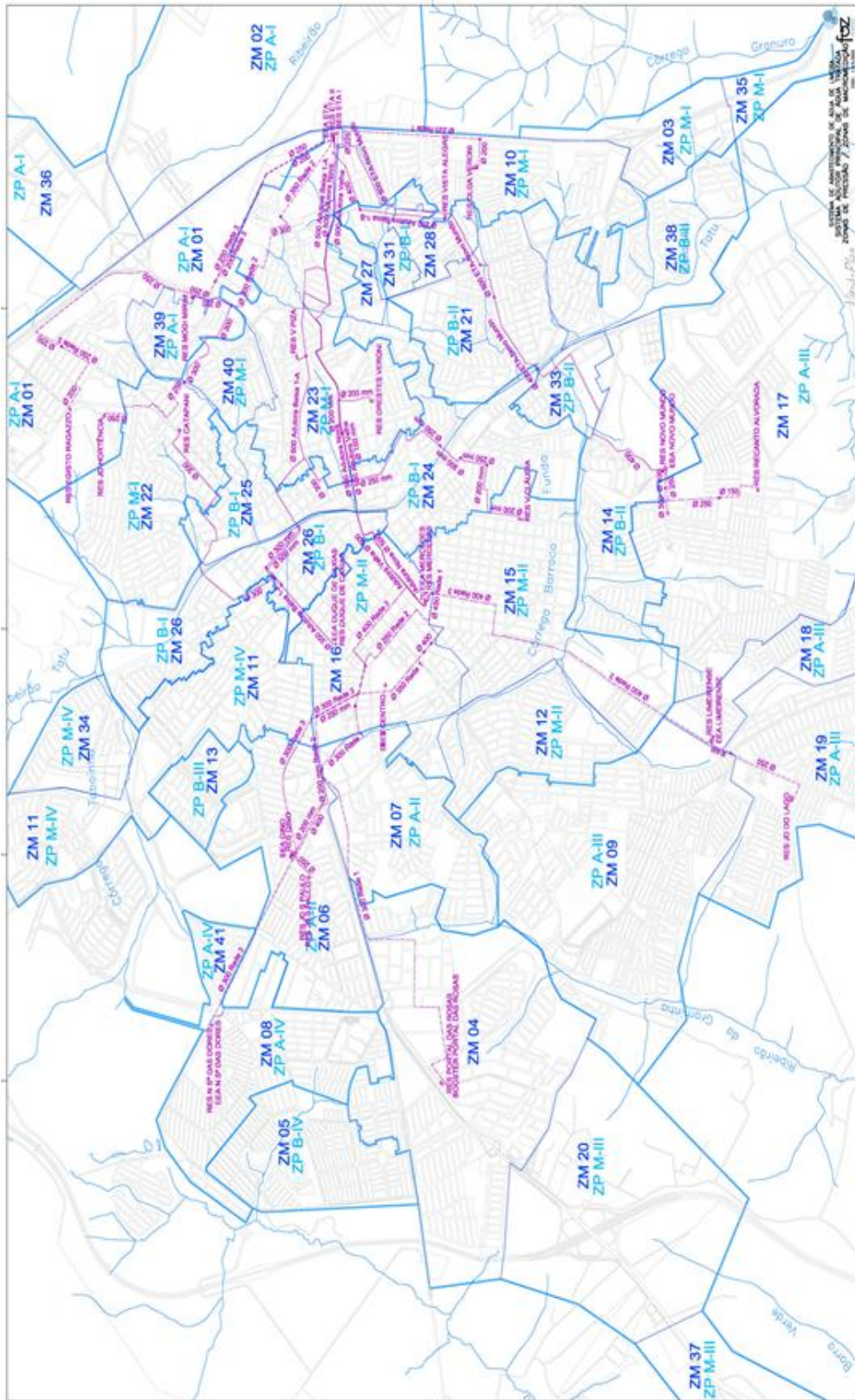


FIGURA 23: Planta de Localização das instalações de Adução de Água Tratada

Fonte: Foz de Limeira

2.2.5.3.1 Adutora Velha

Esta adutora é alimentada pelo reservatório R-2 ETA, abastece em marcha parte da zona de pressão Baixa 1 (ZM-27) e segue até a “caixa pequena” do CR Mercedes.

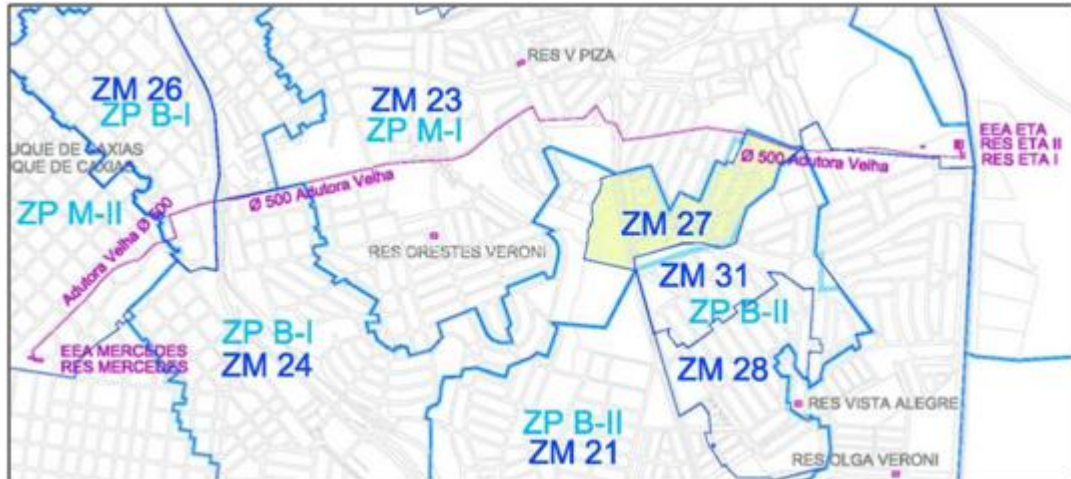


FIGURA 24: Adutora Velha

Fonte: Foz de Limeira

2.2.5.3.2 Adutora Nova

Praticamente paralela à Adutora Velha e também alimentada pelo reservatório R-2 ETA, a Adutora Nova abastece a “caixa grande” do CR Mercedes.

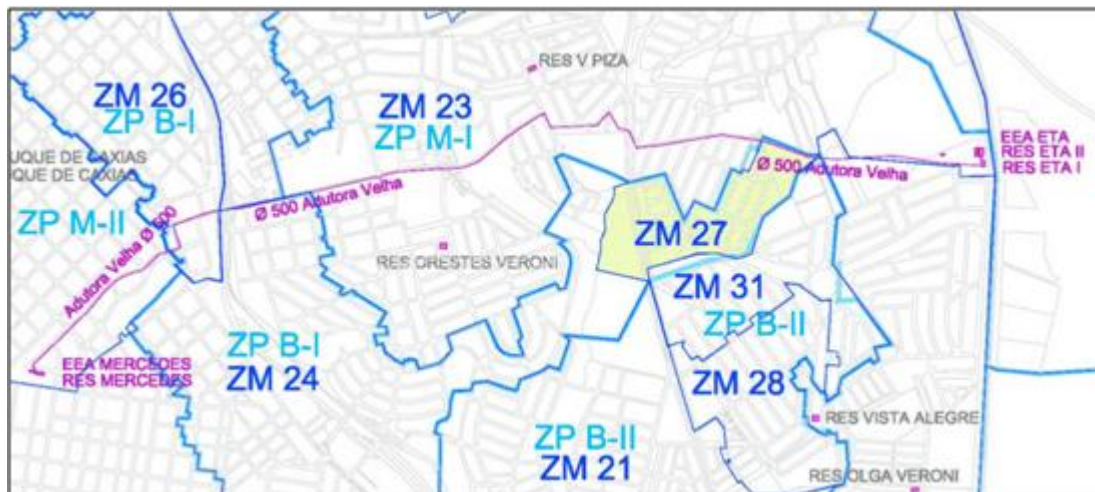


FIGURA 25: Adutora Nova

Fonte: Foz de Limeira

2.2.5.3.3 Adutora Baixa 1-A

Alimentada pelo reservatório R-2 ETA, abastece em marcha a maior parte da zona de pressão Baixa 1 (ZMs 24, 25 e 26) tendo como reservatórios de sobras (ou de jusante) os Vila Piza, Catapani, Orestes Veroni e Vila Cláudia. Alimenta ainda o CR

Duque de Caxias, sucção da elevatória EEAT Duque de Caxias que abastece por pressurização a zona de pressão Média 4 (ZMs 11 e 34). Atualmente os reservatórios Catapani e Vila Cláudia estão isolados por razões operacionais.

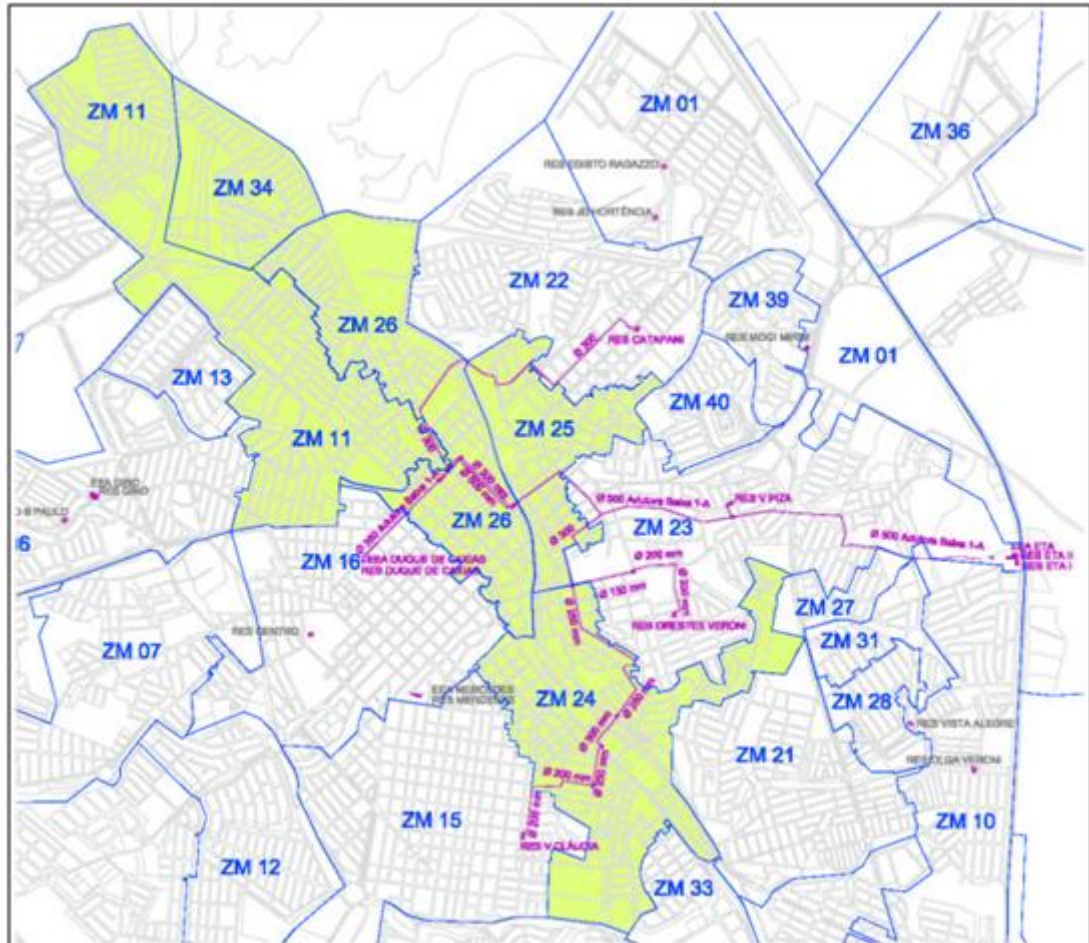


FIGURA 26: Adutora Baixa 1-A

Fonte: Foz de Limeira

2.2.5.3.4 Adutora Baixa 1-B

Também alimentada pelo reservatório R-2 ETA, abastece em marcha toda a zona de pressão Baixa 2-B (ZMs 21, 28 e 38) tendo como reservatório de sobras o Vista Alegre. Atualmente este reservatório está isolado por razões operacionais.

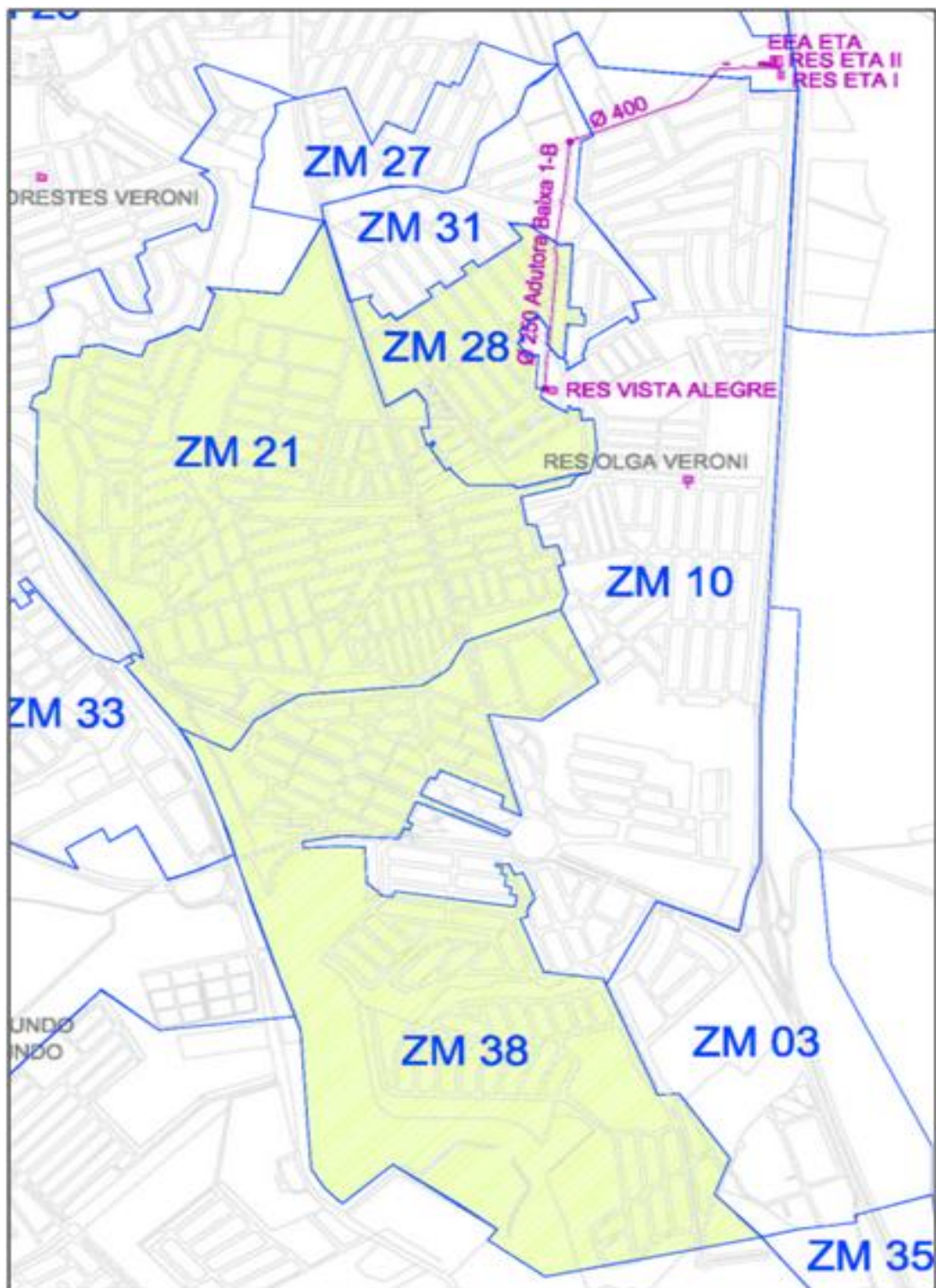


FIGURA 27: Adutora Baixa 1-B

Fonte: Foz de Limeira

2.2.5.3.5 Adutora Novo Mundo

Também alimentada pelo reservatório R-2 ETA, abastece em marcha a zona de pressão Baixa 2-A (ZMs 31, 33 e 14) e alimenta o CR Novo Mundo, sucção da

estação elevatória EEAT Novo Mundo. Esta abastece por pressurização parte da zona de pressão Alta 3 (ZMs 17 e 18 parcial) e alimenta o CR Recanto Alvorada como reservatório de sobras.

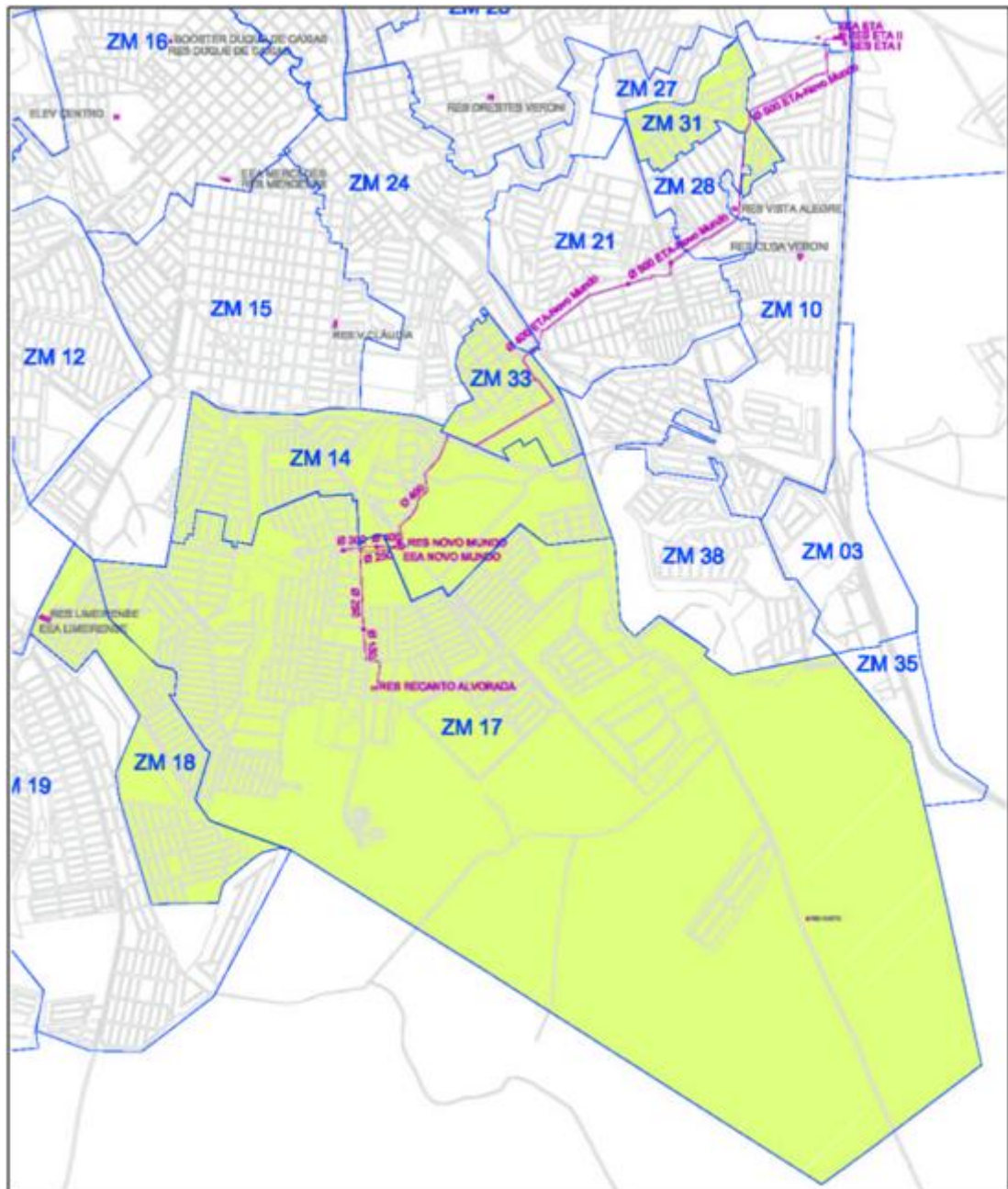


FIGURA 28: Adutora Novo Mundo

Fonte: Foz de Limeira

2.2.5.3.6 Subadutora 1 da ETA

Opera por recalque e é alimentada pela estação elevatória EEA ETA Bombas 1-2, abastece em marcha parte da zona de pressão Média 1 (ZMs 03, 10 e 35) e tem como reservatório de sobras o Olga Veroni.

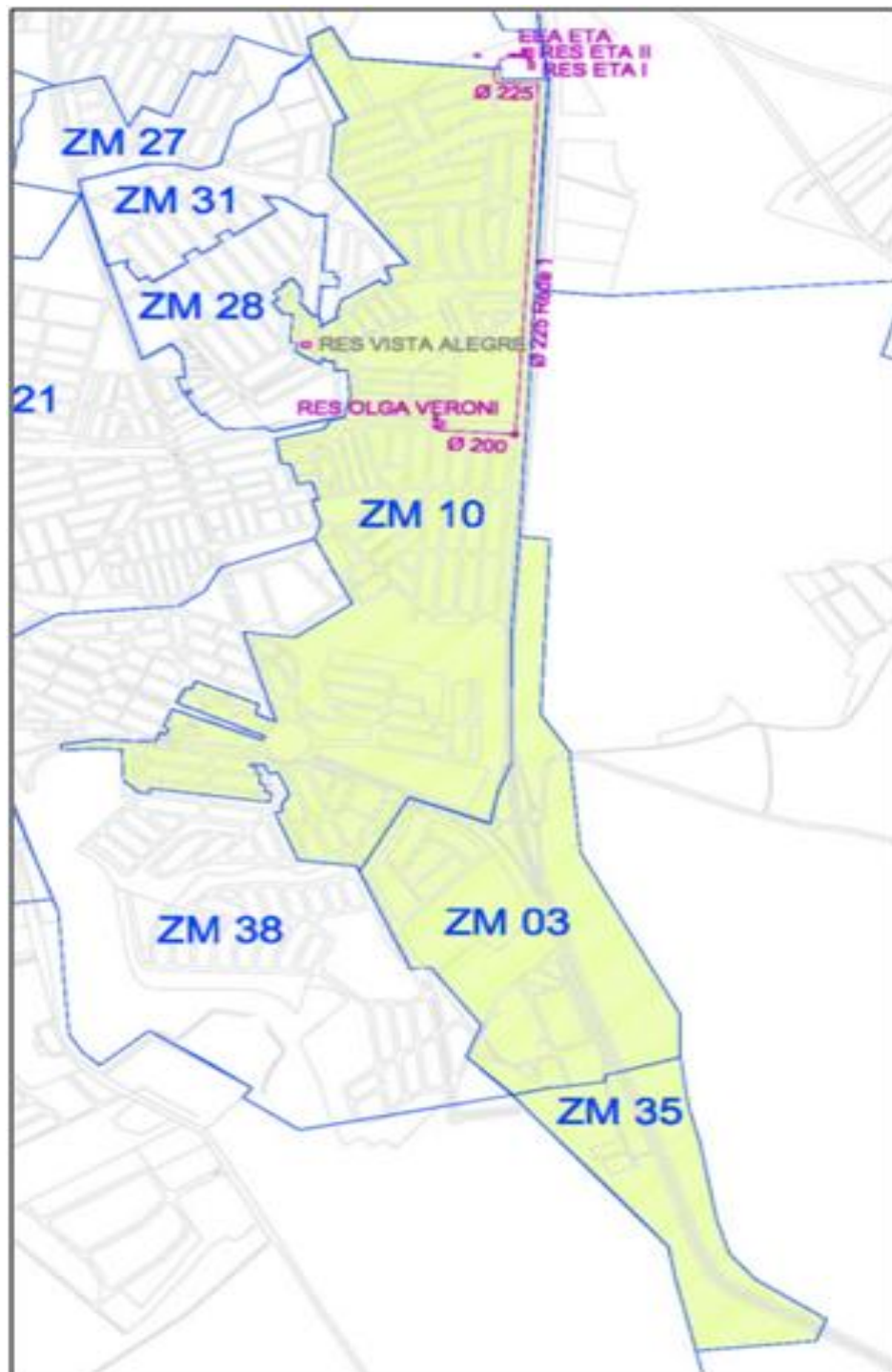


FIGURA 29: Subadutora 1

Fonte: Foz de Limeira

2.2.5.3.7 Subadutora 2 da ETA

Opera por recalque e é alimentada pela estação elevatória EEA ETA Bombas 3-4, abastece em marcha o restante da zona de pressão Média 1 (ZMs 22, 23 e 40) tendo como reservatórios de sobras o Mogi Mirim e o Jardim Hortência.

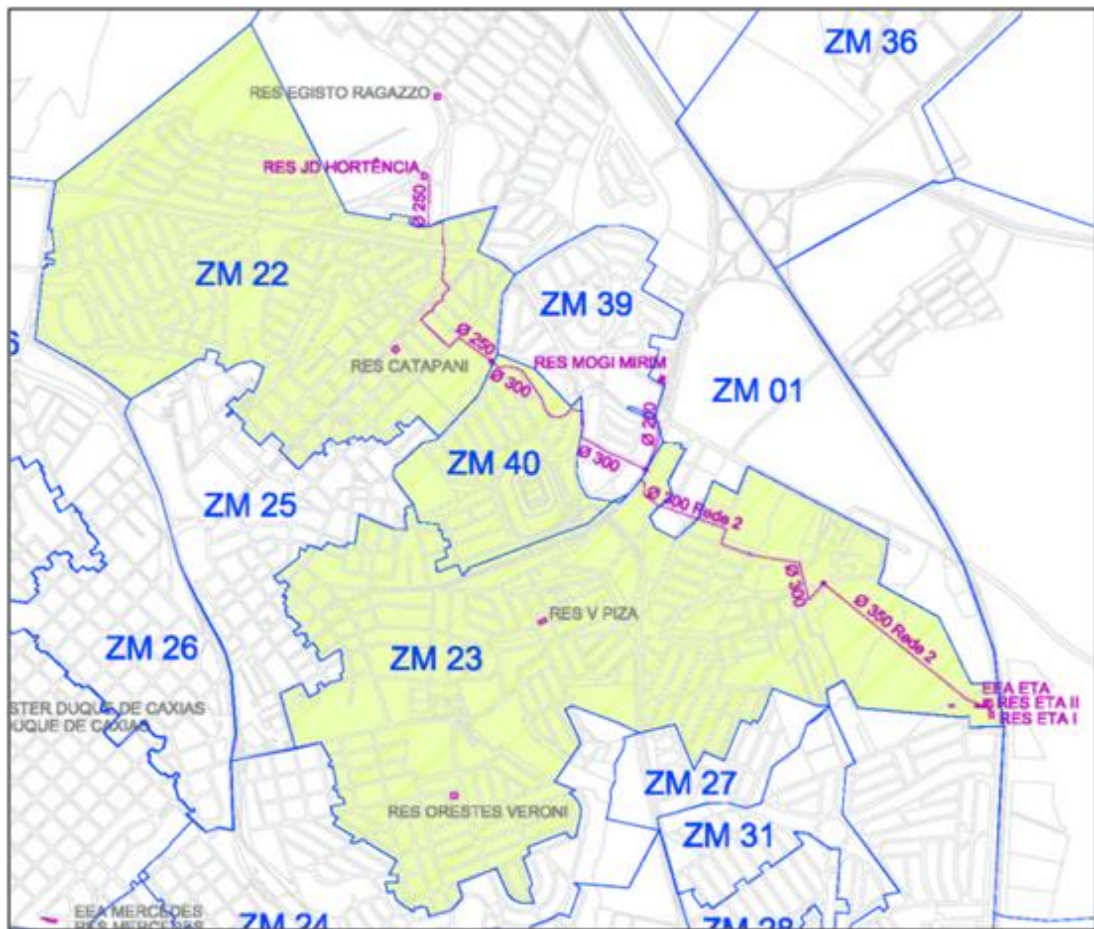


FIGURA 30: Subadutora 2

Fonte: Foz de Limeira

2.2.5.3.8 Subadutora 3 da ETA

Opera por recalque e é alimentada pela estação elevatória EEA ETA Bombas 5-6, abastece em marcha a zona de pressão Alta 1 (ZMs 01, 02, 36 e 39) e tem como reservatório de sobras o Egisto Ragazzo.

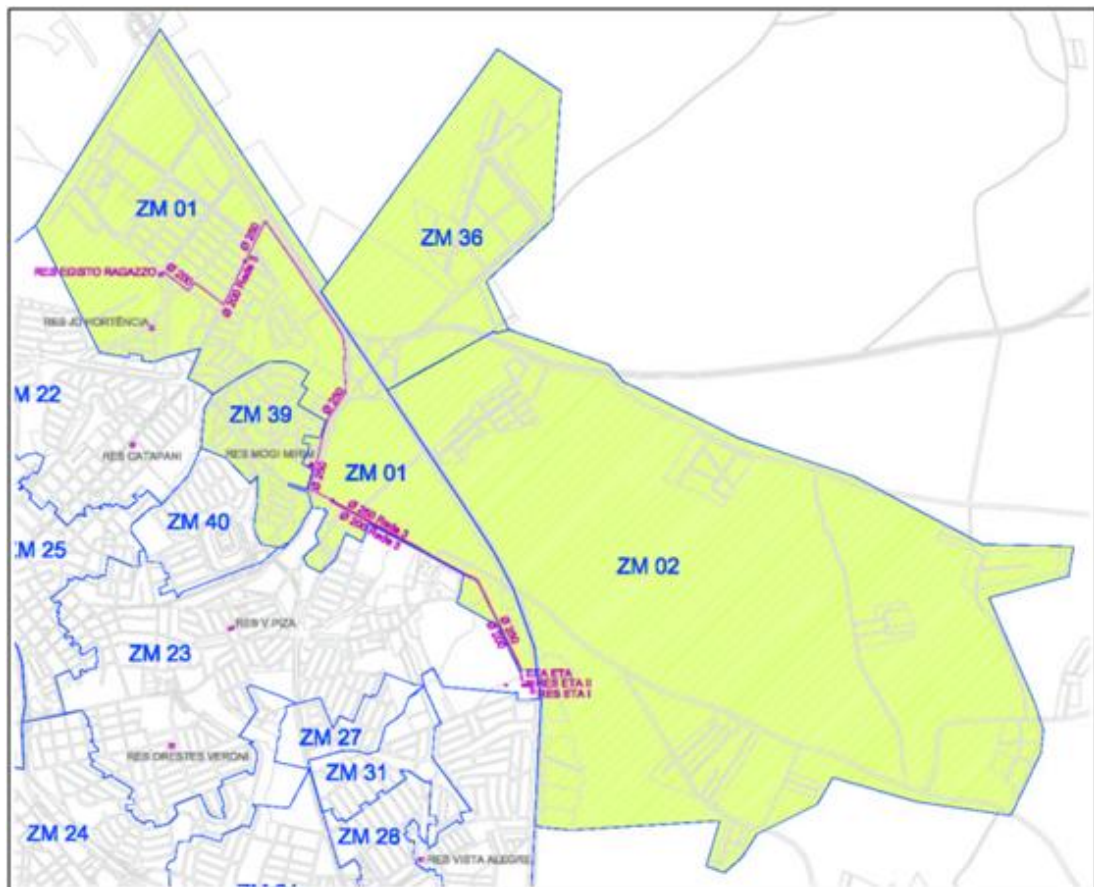


FIGURA 31: Subadutora 3

Fonte: Foz de Limeira

Além das adutoras principais acima apresentadas, originadas na ETA, o sistema conta ainda com as subadutoras por recalque originadas no CR Mercedes, que são as seguintes:

2.2.5.3.9 Rede 1 Mercedes

Alimentada pela estação elevatória EEA Mercedes Bombas 1-2-3, abastece em marcha a zona de pressão Média 2 (ZMs 12, 15 e 16) e tem como reservatórios de sobras o elevado Centro (atualmente isolado por razões operacionais) e o Portal das Rosas. Na área do CR Portal das Rosas tem-se ainda o Booster Portal das Rosas, o qual abastece, por pressurização, a rede da zona de pressão Média 3 (ZMs 04, 20 e 37).

Esta subadutora tem ainda uma derivação que alimenta a Caixa Grande do CR Gino e, em condições pontuais de alta demanda, pode funcionar com fluxo invertido, abastecendo a zona de pressão Média 2 com os volumes acumulados no CR Gino.

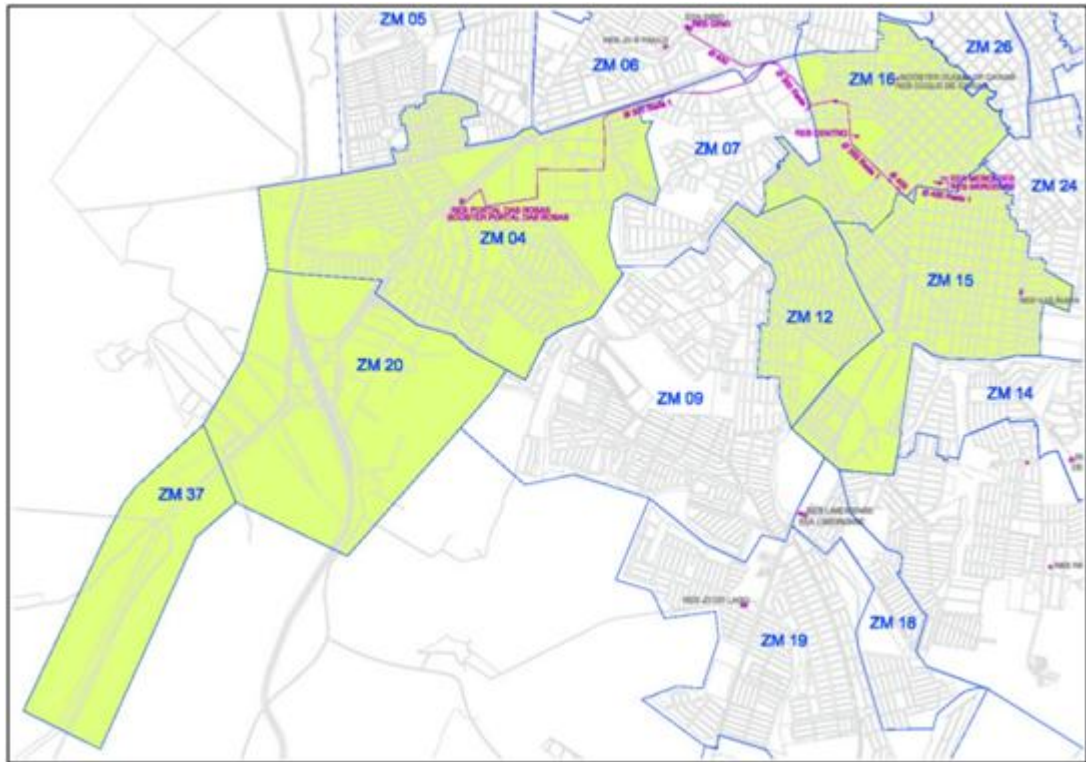


FIGURA 32: Rede 1 Mercedes

Fonte: Foz de Limeira

2.2.5.3.10 Rede 2 Mercedes

Alimentada pela estação elevatória EEA Mercedes Bombas 4-5-6, abastece a Caixa Pequena do CR Gino. O CR Gino alimenta por gravidade a rede de distribuição da zona de pressão Baixa 3 (ZM-13) e serve como sucção da estação elevatória EEA Gino, que, por sua vez, abastece por pressurização a zona de pressão Alta 2 (ZMs 06 e 07) e tem como reservatório de sobras o Jardim São Paulo.

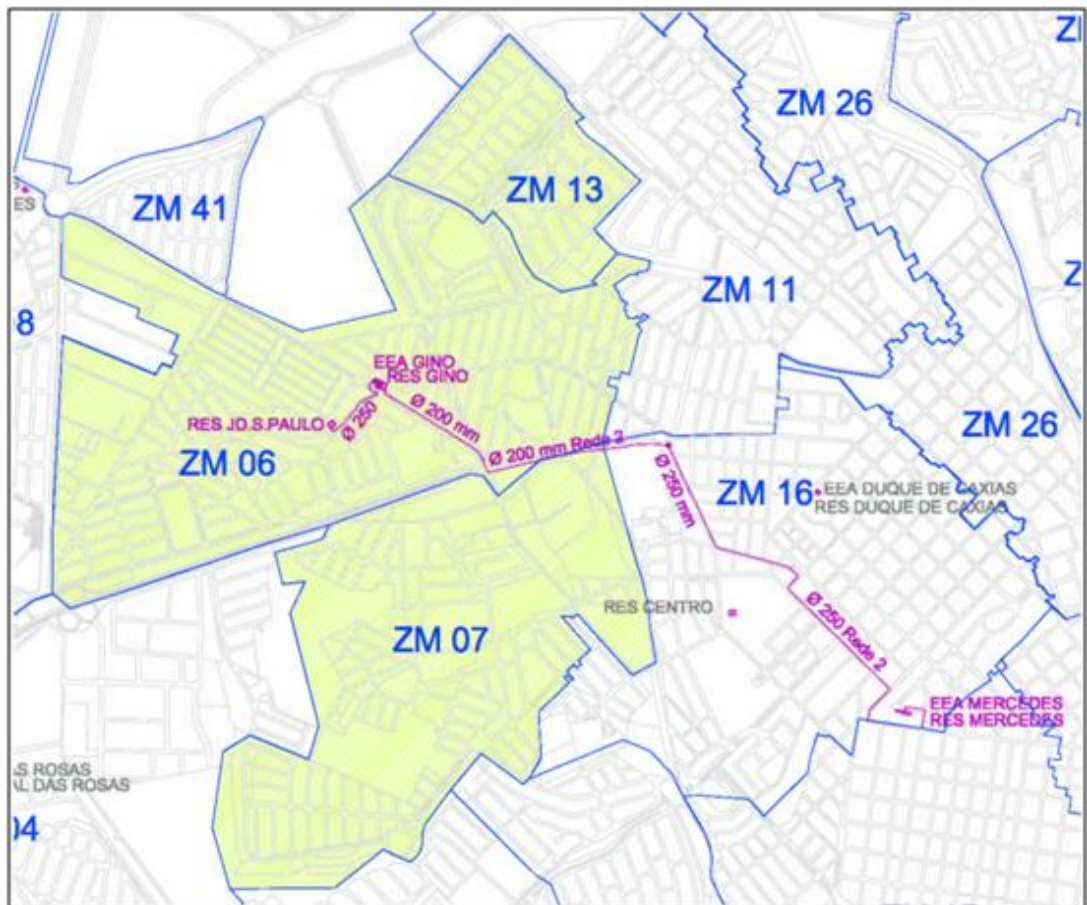


FIGURA 33: Rede 2 Mercedes

Fonte: Foz de Limeira

2.2.5.3.11 Rede 3 Mercedes

Alimentada pela estação elevatória EEA Mercedes Bombas 7-8, a denominada Rede 3 Mercedes é composta por duas subadutoras: uma que alimenta o CR Gino e o CR NSDD; e outra que alimenta o CR Limeirense.

2.2.5.3.12 Subadutora Mercedes-Gino-NSDD

Esta subadutora da Rede 3 Mercedes abastece a Caixa de Pedra do CR Gino e, na sequência, o CR Nossa Senhora das Dores. Este alimenta por gravidade a rede de distribuição da zona de pressão Baixa 4 (ZM 05) e serve como sucção da elevatória Nossa Senhora das Dores (ou EEAT NSDD) que abastece por pressurização a rede da zona de pressão Alta 4 (ZMs 08 e 41).

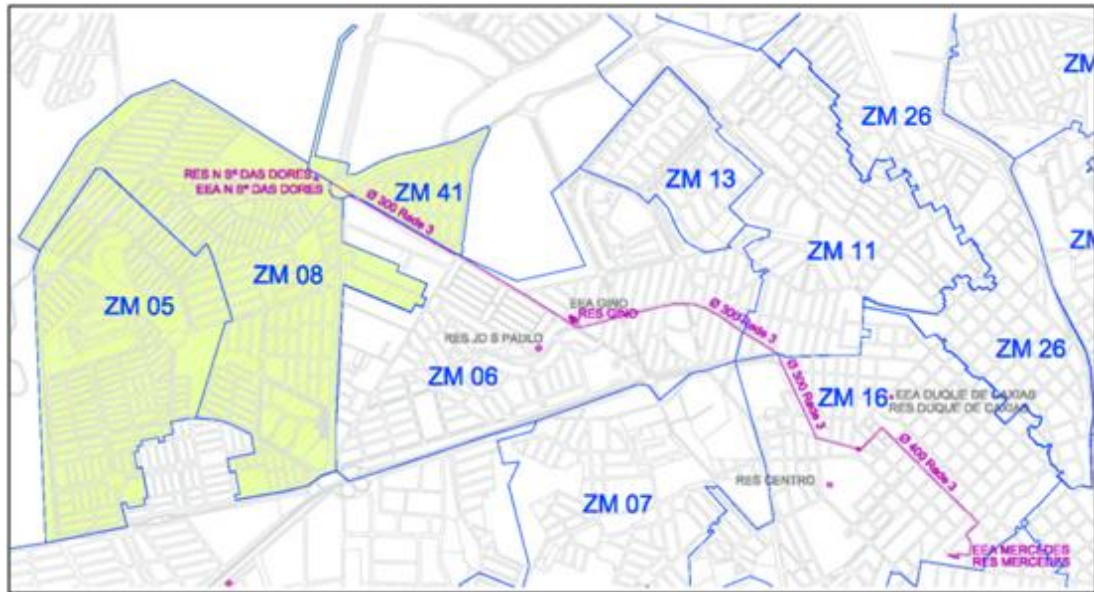


FIGURA 34: Subadutora Mercedes-Gino-Nossa Senhora das Dores

Fonte: Foz de Limeira

2.2.5.3.13 Subadutora Mercedes-Limeirense

Esta subadutora da Rede 3 Mercedes alimenta o CR Limeirense que, por sua vez, é sucção da elevatória EEA Limeirense. Esta abastece em marcha a zona de pressão Alta 3 (ZMs 09, 18, 19 e 32) e tem como reservatório de sobras o Jardim do Lago.

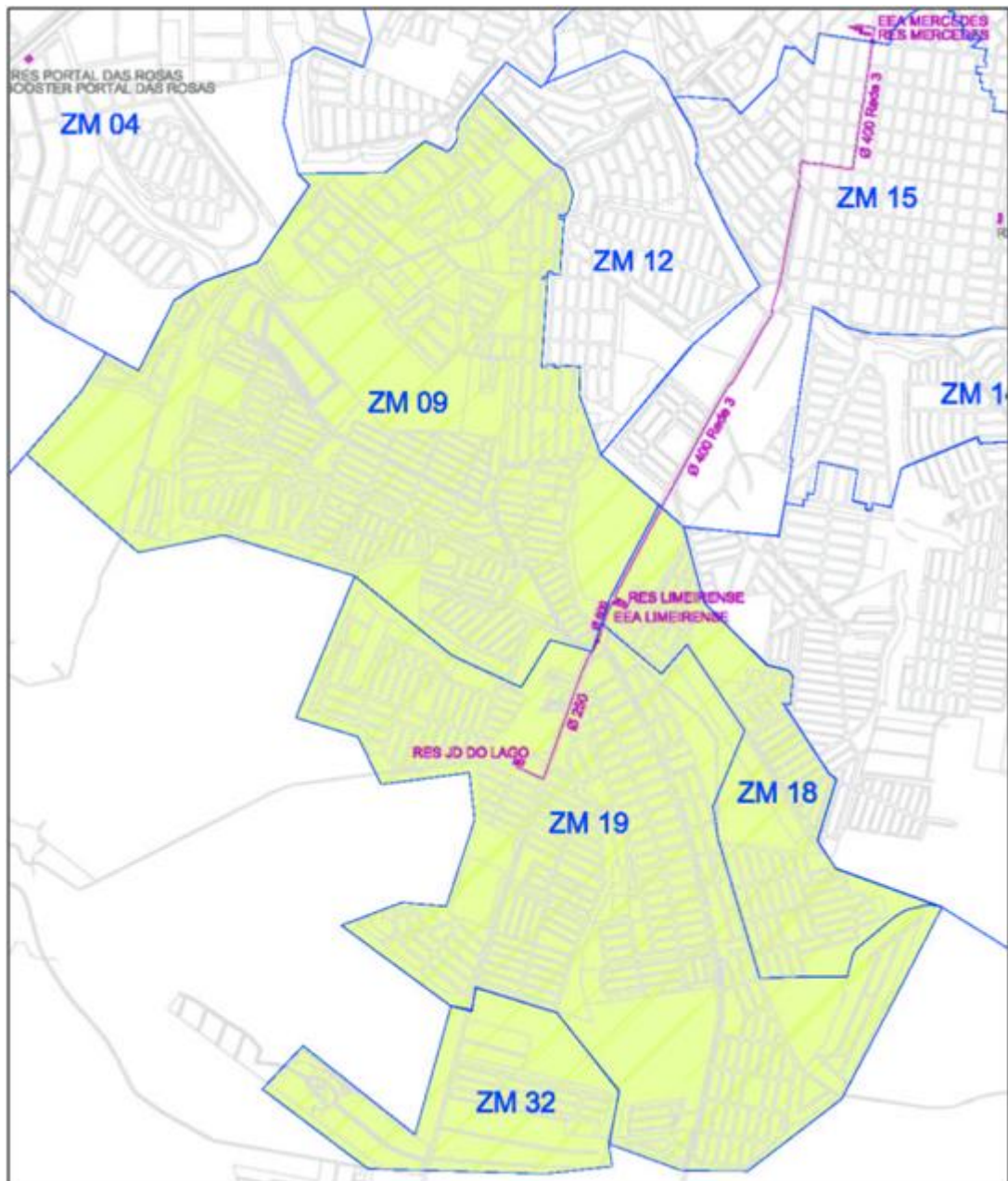


FIGURA 35: Subadutora Mercedes-Limeirense

Fonte: Foz de Limeira

2.2.5.3.14 Adutora Tatu-Lopes

Este é um sistema isolado restrito ao Bairro do Tatu e ao Bairro dos Lopes. É composto por um poço profundo no Bairro do Tatu que pressuriza as redes de distribuição desses locais e, simultaneamente, aduz até o Reservatório Lopes, que funciona como reservatório de sobras.

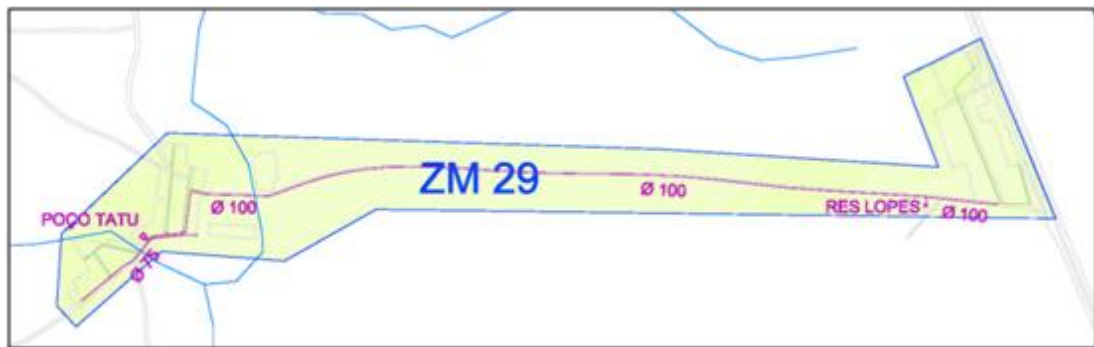


FIGURA 36: Adutora Tatu-Lopes

Fonte: Foz de Limeira

2.2.5.4 Estações Elevatórias de Água Tratada

O sistema de abastecimento de água (SAA) de Limeira dispõe de uma elevatória principal, instalada na área da ETA, e outras sete elevatórias ou boosters setoriais. Suas características básicas são registradas a seguir.

2.2.5.4.1 EEAT ETA

Casa de bombas instalada ao lado do reservatório R-2 da ETA que abriga três conjuntos de recalque com seis motobombas totalmente automatizadas:

- EEAT ETA Bombas 1-2 – Através dos conjuntos motobomba (CMB) 1 e 2 da casa de bombas alimenta a Rede 1 da ETA (adutora ETA-CR Olga Veroni).
- EEAT ETA Bombas 3-4 – Os CMBs 3 e 4 da casa de bombas alimentam a Rede 2 da ETA (adutora ETA-CR Mogi Mirim/CR Jardim Hortência).
- EEAT ETA Bombas 5-6 – Os CMBs 5 e 6 da casa de bombas alimentam a Rede 3 da ETA (adutora ETA-CR Egisto Ragazzo).

2.2.5.4.2 EEAT Mercedes

Implantada no CR Jardim Mercedes, utiliza-o como poço de sucção e possui três conjuntos de recalque com oito conjuntos motobomba (CMBs) instalados, todos totalmente automatizados:

- EEAT Mercedes Bombas 1-2-3 – Os CMBs 1, 2 e 3 alimentam os CRs Centro, Portal das Rosas e a Caixa Grande do CR Gino. Operam no esquema “3+0” com inversor de frequência.
- EEAT Mercedes Bombas 4-5-6 – Os CMBs 4, 5 e 6 desta elevatória alimentam a Caixa Pequena do CR Gino. Opera no esquema “2+1”.
- EEAT Mercedes Bombas 7-8 – Os CMBs 7 e 8 desta elevatória alimentam os CRs Limeirense, Nossa Senhora das Dores e a Caixa de Pedra do CR Gino. Opera no esquema “2+0”.

2.2.5.4.3 EEAT Limeirense

Implantada ao lado do reservatório Limeirense, utiliza-o como poço de sucção e alimenta o CR Jardim do Lago e, por distribuição em marcha, a zona de pressão Alta 3 (ZM-09, ZM-18, ZM-19 e ZM-32). Opera no esquema (3+0) com inversor de frequência.

2.2.5.4.4 EEAT Gino

Implantada no CR Gino, utiliza-o como poço de sucção e abastece, por pressurização, a rede de distribuição da zona de pressão Alta 2 (ZM-06 e ZM-07), tendo o Reservatório Jardim São Paulo como de sobras. Opera no esquema (2+0) com inversor de frequência e é totalmente automatizada.

2.2.5.4.5 EEAT NSDD (Nossa Senhora das Dores)

Implantada ao lado do reservatório Nossa Senhora das Dores, que a alimenta, pressuriza a rede de distribuição da zona de pressão Alta 4 (ZM-08 e ZM-41). Opera no esquema (1+1).

2.2.5.4.6 Booster Portal das Rosas

Implantado no CR de mesmo nome, dispõe de um único conjunto motobomba automatizado. Abastece por pressurização as redes de distribuição da zona de pressão Média 3 (ZM-04, ZM-20 e ZM-37).

2.2.5.4.7 EEAT Duque de Caxias

Implantada no CR de mesmo nome, opera como elevatória (alimentada pelo Reservatório Duque de Caxias) ou como booster (alimentado pela adutora “Baixa 1”) mediante manobra a montante de sua sucção. Opera no esquema (1+1).

2.2.5.4.8 EEAT Novo Mundo

Implantada ao lado do reservatório Novo Mundo, que lhe serve como poço de sucção, opera no esquema (3+0) com inversor de frequência. É totalmente automatizada.

TABELA 15: Estação Elevatória de Água Tratada

Fonte: Foz de Limeira

ESTAÇÃO	No. BOMBAS	MARCA/REFERÊNCIA	VAZÃO		AMT (mca)	POTÊNCIA (cv)	DN ROTOR (mm)	BOMBAS	PRINCIPAIS LOCAIS ABASTECIDOS
			(m³/h)	(l/s)					
ETA	1	KSB ANS-G 125-315	288,0	80,00	45,0	60,0	313,0	1 e 2	CR Olga Veroni, Jd. Anhangera, parte paralela à Via Anhanguera - sentido capital.
	2	KSB ANS-G 125-316	288,0	80,00	45,0	60,0	313,0		CR Jd. Hortência, CR Mogi Mirim, Granja Machado, Jd. Planalto, V. Teixeira Marques, Anavec I e II e Jd. Bandeirantes.
	3	KSB Meganorm 150-315	450,0	125,00	30,0	75,0	277,0	3 e 4	
	4	KSB Meganorm 150-315	450,0	125,00	30,0	75,0	277,0		
	5	KSB Meganorm 125-400	250,0	69,44	70,0	100,0	399,0		
	6	KSB Meganorm 125-400	250,0	69,44	70,0	100,0	399,0	5 e 6	CR Egisto Ragazzo, Jd. Nova Limeira e ZA-I
	Escorva	FLYGT BS 2102	54,0	15,00	25,0	10,0	-	-	-
Mercedes	1	KSB ANS-G 150-400	540,0	150,00	70,0	200,0	403,0		
	2	KSB ANS-G 150-400	540,0	150,00	70,0	200,0	403,0	1, 2 e 3	CR Centro, Booster Portal das Rosas, EEA Gino (caixa grande) e ZM-II.
	3	KSB ANS-G 150-400	540,0	150,00	70,0	200,0	403,0		
	4	KBS ETA 100-50/2	111,0	30,83	82,0	60,0	330,0		EEA Gino (caixa pequena).
	5	KBS ETA 100-50/2	111,0	30,83	82,0	60,0	330,0	4, 5 e 6	
	6	KBS ETA 100-50/2	111,0	30,83	82,0	60,0	330,0		
	7	KSB Meganorm 200-400	700,0	194,44	73,0	250,0	404,0		EEA Limeirense, EEA Nossa Senhora das Dores e EEA Gino.
	8	KSB Meganorm 200-400	700,0	194,44	73,0	250,0	404,0	7 e 8	
Limeirense	1	KSB ANS 125-315	300,0	83,33	45,0	75,0	324,0		CR Jd. Do Lago, Jd. Odécio Degan, Jd. das Palmeiras, Jd. Adécia Cavichia, Pq. Res. Aeroporto, Pq. Res. Sta. Eulália (parcial), Jd. Graminha, Jd. Res. Roseira, Jd. Res. Ernesto Kuhl, Jd. São Lourenço, Jd. Sta. Amália, Jd. Ouro Verde (parcial) e Jd. Lagoa Nova.
	2	KSB ANS 125-315	300,0	83,33	45,0	75,0	324,0	1, 2 e 3	Jd. São Paulo, Jd. Esmeralda, Jd. Morro Azul, Ch. Antonieta, Jd. Nova Itália, Jd. Paulista, Sen. Vergueiro, Caieira.
	3	KSB ANS 150-315	300,0	83,33	45,0	75,0	325,0		Jd. Monsenhor Rossi (Centreville), Pq. São Bento.
Gino	1	Worthington 4 DBE 11	180,0	50,00	23,0	50,0	251,5		
	2	Worthington 4 DBE 11	180,0	50,00	23,0	50,0	251,5	ZA-II	
	3	Worthington 4 DBE 10	125,0	34,72	30,0	15,0	221,0		
Nossa Senhora das Dores	Escorva	FLYGT 2066	36,0	10,00	10,0	5,0	-	ZB-III	
	1	KSB 150-315	350,0	97,22	40,0	75,0	303,0	REC	
Booster Portal das Rosas	2	KSB 150-315	350,0	97,22	40,0	75,0	303,0	GRAV	
	1	Mark Peerless PV 3x3x8 A1	108,0	30,00	40,0	25,0	191,0	-	Belinha Orneto Baixa, NSDD II, III e IV e Abílio Pedro. Jd. Santa Adélia, Res. Água da Serra, Parronchi, Pq. Nossa Senhora das Dores I.
Booster Duque de Caxias	1	KSB Meganorm 125-400	310,0	86,11	69,0	125,0	391,0	-	Jd. Piratininga, Jd. São Rafael, Jd. Laranjeiras, Jd. Vanessa, Jd. Dos Ipês I e II, Jd. Santo André, Jd. Brasil, Jd. Santana, Jd. Aquários, Vi. Paraíso, Vi. Primavera, Vi. Mathias, Vi. Bragoto, Pq. Res. Roland, Vi. Conceição, Vi. Ferreira, Vi. Narcisa, Vi. Paulista, Vi. Castelar.
	2	KSB Meganorm 125-400	310,0	86,11	69,0	125,0	391,0	-	
EEAT Novo Mundo	1	KSB 80-40	140,0	38,89	75,0	75,0	405,0		Gustavo Pacinini, Recanto Alvorada, CR Recanto Alvorada, Pq. Res. Sta. Eulália, Jd. Santana, Jd. Ibirapuera, Jd. Adélia Grotta, Jd. Regina Bastelli, Pq. Cecap.
	2	KSB 80-40	140,0	38,89	75,0	75,0	405,0	ZA-III	
	3	KSB 80-40	140,0	38,89	75,0	75,0	405,0		

2.2.5.5 Redes de Distribuição e Ligações de Água

Na TABELA abaixo, são apresentadas as evoluções das extensões de rede de água e das ligações de água constatadas em Limeira desde 1996.

Analisando sucintamente os dados relativos ao quociente rede/ligação, verificamos que ao longo do período exposto houve um aumento da densidade populacional da ordem de 12%.

TABELA 16: Evolução das Redes de Distribuição

ANO	EXT. REDE (km)	LIG. A (unidade)	REDE/LIGAÇÃO (m/lig)
dez/96	783,320	59.807	13,10
dez/97	792,150	61.871	12,80
dez/98	825,520	65.670	12,57
dez/99	854,420	68.898	12,40
dez/00	873,590	71.705	12,18
dez/01	936,330	74.579	12,55
dez/02	946,756	76.744	12,34
dez/03	957,564	78.562	12,19
dez/04	980,268	81.286	12,21
dez/05	1003,476	81.898	12,25
dez/06	1015,616	83.554	12,16
dez/07	1029,831	85.235	12,08
dez/08	1035,752	87.187	11,88
dez/09	1044,107	88.528	11,79
dez/10	1056,951	90.237	11,71

Fonte: Foz de Limeira

3 CENÁRIO DE EVOLUÇÃO

3.1 EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS E INDUSTRIAIS RECENTES E FUTUROS

Na FIGURA 37 são iluminadas as áreas com as localizações aproximadas dos empreendimentos imobiliários e industriais, recentes e previstos, que pelo porte tendem a influir na dinâmica do sistema de distribuição de água.

Seguindo a tendência de ocupação do solo usual do município (ainda sem a influência decisiva do Plano Diretor de Uso do Solo), pode ser observado que os

empreendimentos industriais situam-se predominantemente nos eixos rodoviários do município, enquanto os empreendimentos imobiliários situam-se na periferia da área urbana atual, principalmente nas regiões sul e oeste da cidade. Nota-se também uma ocupação por empreendimentos imobiliários, de alguns vazios ainda existentes no tecido urbano da cidade, o que é um dos objetivos do Plano Diretor de Uso do Solo.

3.1.1 Empreendimentos Industriais

Os dados básicos ora apresentados dos empreendimentos industriais planejados, foram agrupados pelos eixos rodoviários de suas localizações.

Nas TABELAS apresentadas foram incluídos os números de funcionários, consumos de água e produção de efluentes informados pelos empreendedores. Já em relação às localizações, estas foram estimadas com base nos croquis repassados também pelos empreendedores.

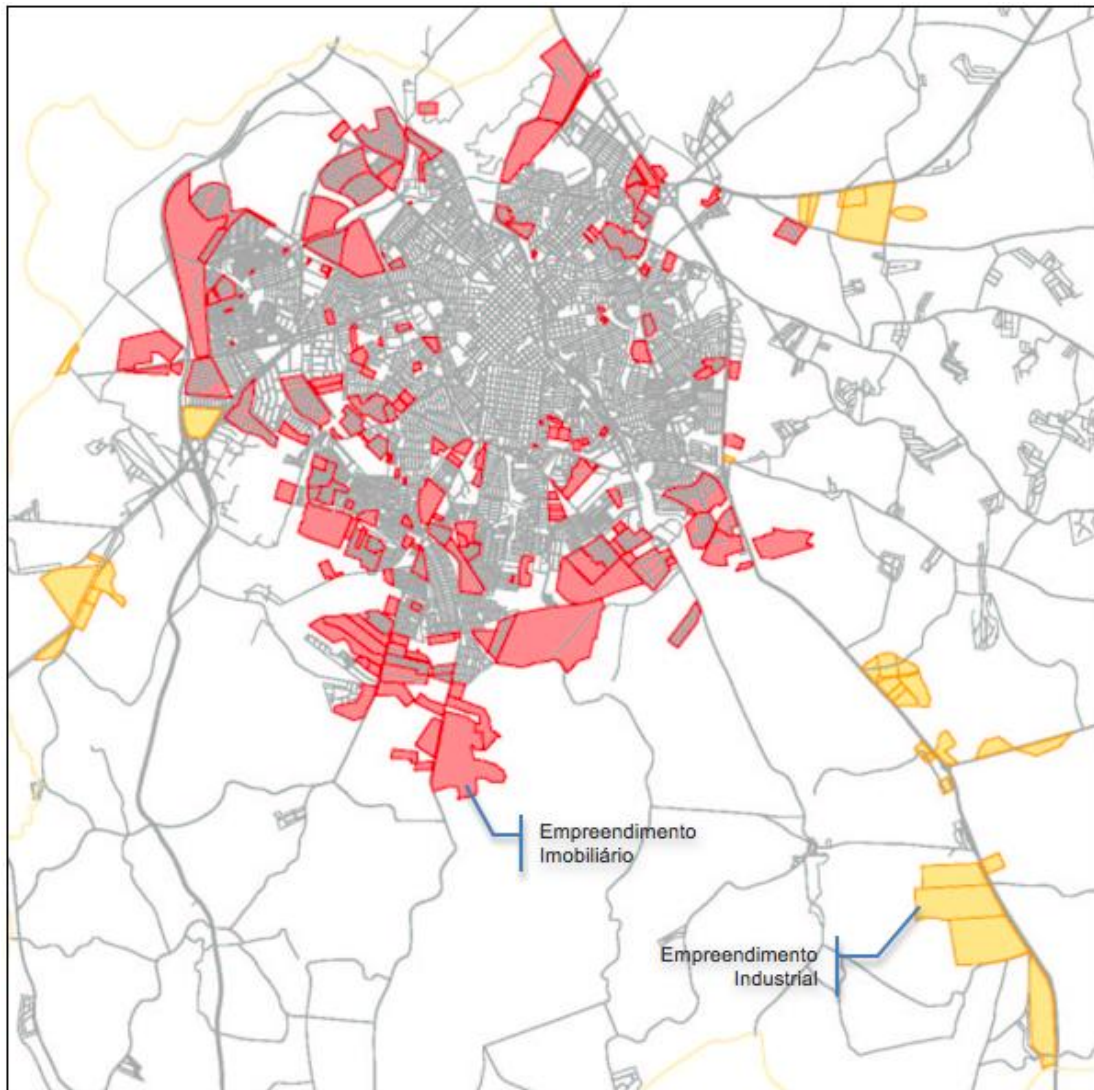


FIGURA 37: Empreendimentos Imobiliários e Industriais Planejados

Fonte: Foz de Limeira

3.1.1.1 Eixo Limeira – Piracicaba/Iracemápolis

Neste bloco tem-se o empreendimento *ASSEMPI*, que congrega várias empresas, no eixo Limeira-Iracemápolis junto à divisa dos municípios; o empreendimento *Shopping Nações* na confluência das rodovias Bandeirantes com Limeira-Piracicaba; e diversos outros ao longo da rodovia Limeira-Piracicaba, após a rodovia dos Bandeirantes e mais próximos à divisa do município.

O quadro abaixo e a FIGURA adiante ilustram as características dos empreendimentos e suas localizações aproximadas.

TABELA 17: Eixo Limeira-Piracicaba/Iracemópolis

EMPREENHIMENTO	ÁREA (ha)	FUNCIONÁRIOS	DEMANDA (M3/MÊS)	
			ÁGUA	ESGOTO
ASSEMPI	5,63	414	878	116
Shopping Nações	27,22		3.000	3.000
Daz	2,10	108	15	15
DI PAINEIRAS I	53,20	608	3.362	3.223
Açofera		50	77	77
Stanley		221	633	494
Mando		260	2.100	2.100
Adrieto Transp.		15	40	40
Maxicaixas		22	412	412
DJ Aço		40	100	100
DI PAINEIRAS II	17,14			
Newmaq	5,42	250	385	349
Cerâmica Lume	9,66	270	567	567
Montana Química	11,57			

Fonte: Foz de Limeira

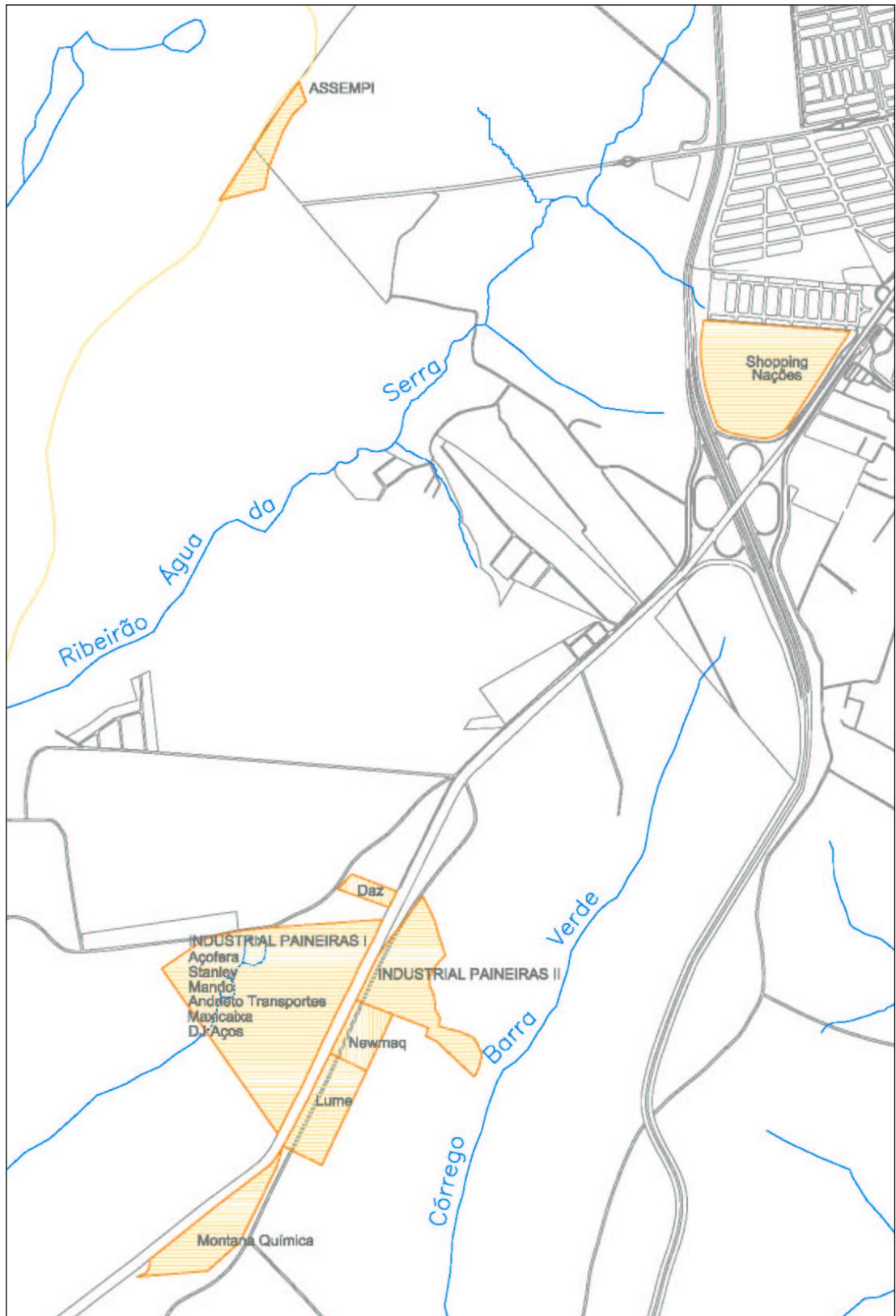


FIGURA 38: Croqui de Localização das Indústrias no Eixo Limeira-Piracicaba/Iracemópolis

Fonte: Foz de Limeira

3.1.1.2 Eixo Limeira – Artur Nogueira

Neste eixo rodoviário há vários empreendimentos industriais, já na bacia do ribeirão do Pinhal. As características e localização aproximada são mostradas no quadro abaixo e na FIGURA que o segue.

TABELA 18: Eixo Limeira-Artur Nogueira

EMPREENHIMENTO	ÁREA (ha)	FUNCIONÁRIOS	DEMANDA (M3/MÊS)	
			ÁGUA	ESGOTO
Furlan	7,72	350	207	207
Mahle	6,06	320	1.000	1.000
Limercart	0,25	80	124	124
Faurécia	11,30	1.000	2.420	1.875
Toyota	70,72	150	417	417
Usina São João	50,00			

Fonte: Foz de Limeira

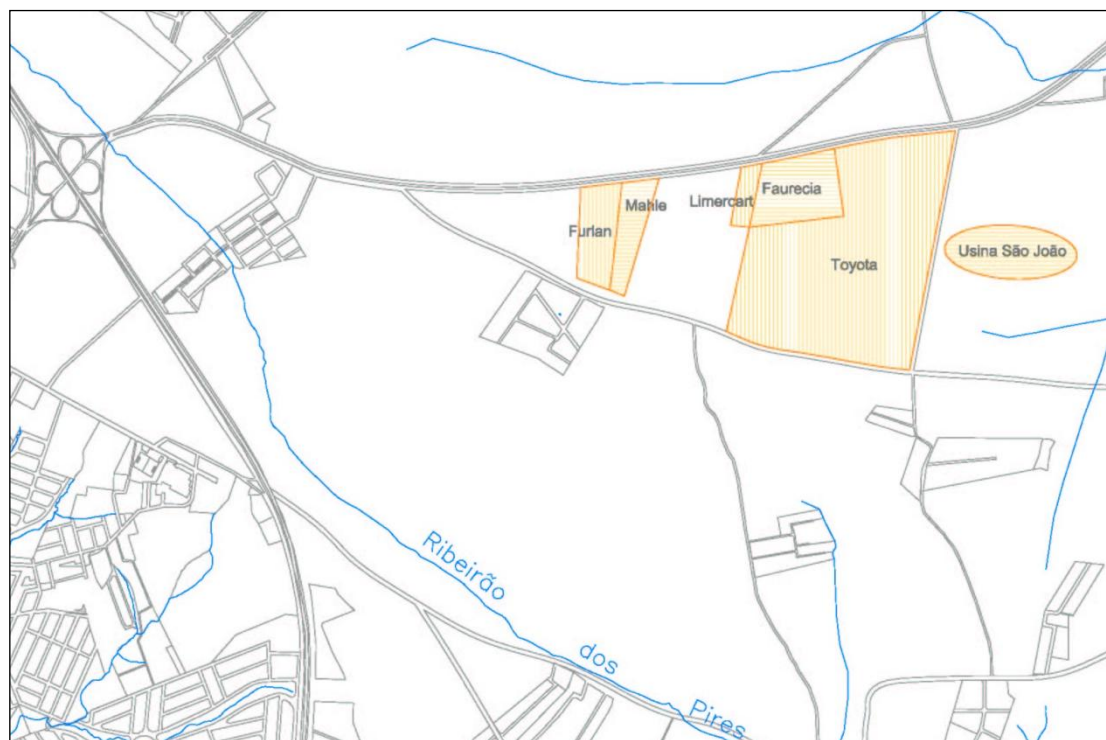


FIGURA 39: Croqui de Localização das Indústrias no Eixo Limeira-Artur Nogueira

Fonte: Foz de Limeira

3.1.1.3 Eixo Anhanguera-Cosmópolis

Sob este rótulo foram agrupados os vários empreendimentos industriais situados ao longo da rodovia Anhanguera e ao longo da rodovia Limeira-Cosmópolis, que nasce na rodovia Anhanguera.

Todos esses empreendimentos estão localizados na mesma região, entre a cidade de Limeira e sua divisa com Americana, exceção feita ao empreendimento denominado *Projeto Motel Atlântico*, que compreende galpões industriais e está localizado relativamente afastado dos demais deste grupo, já nas cercanias da área urbanizada da cidade.

As características dos empreendimentos e suas localizações aproximadas estão indicadas no quadro abaixo e na FIGURA que o segue.

TABELA 19: Eixo Anhanguera/Cosmópolis

EMPREENHIMENTO	ÁREA (ha)	FUNCIONÁRIOS	DEMANDA (M ³ /MÊS)	
			ÁGUA	ESGOTO
DI ANHANGUERA	69,51	0	24.333	0
Lote 1	8,34			
Coperfil	13,74			
Sempre Vale	8,20			
Poty	4,97		24.333	
Burigoto	8,45			
Lote 2	8,06			
Lote 3	17,75			
Contatto	13,20	120	219	219
Flex	4,53	450	610	
Auto Sueco (Volvo)	2,29		16	16
Cotalli	4,82	90		
DI SÃO LUCAS	13,50	123	244	244
Transcopa		50	91	91
transduarte		70	147	147
SBI		3	6	6
DI SÃO LUCAS II	14,68	109	168	168
Eletroforti		64	99	99
Alpha Tennant		45	69	69
Samsung	43,23	2.300	20.000	8.400
Facchini	82,49		100	80
Walita	94,08			
Empresas Ramalhos	9,12			
SÍTIO BELA VISTA	65,58	0	0	0
Metalfama				
Medical				
Karcher				
Lojas Colombo				
RR Participações				
Motel Atlântico	1,57			

Fonte: Foz de Limeira

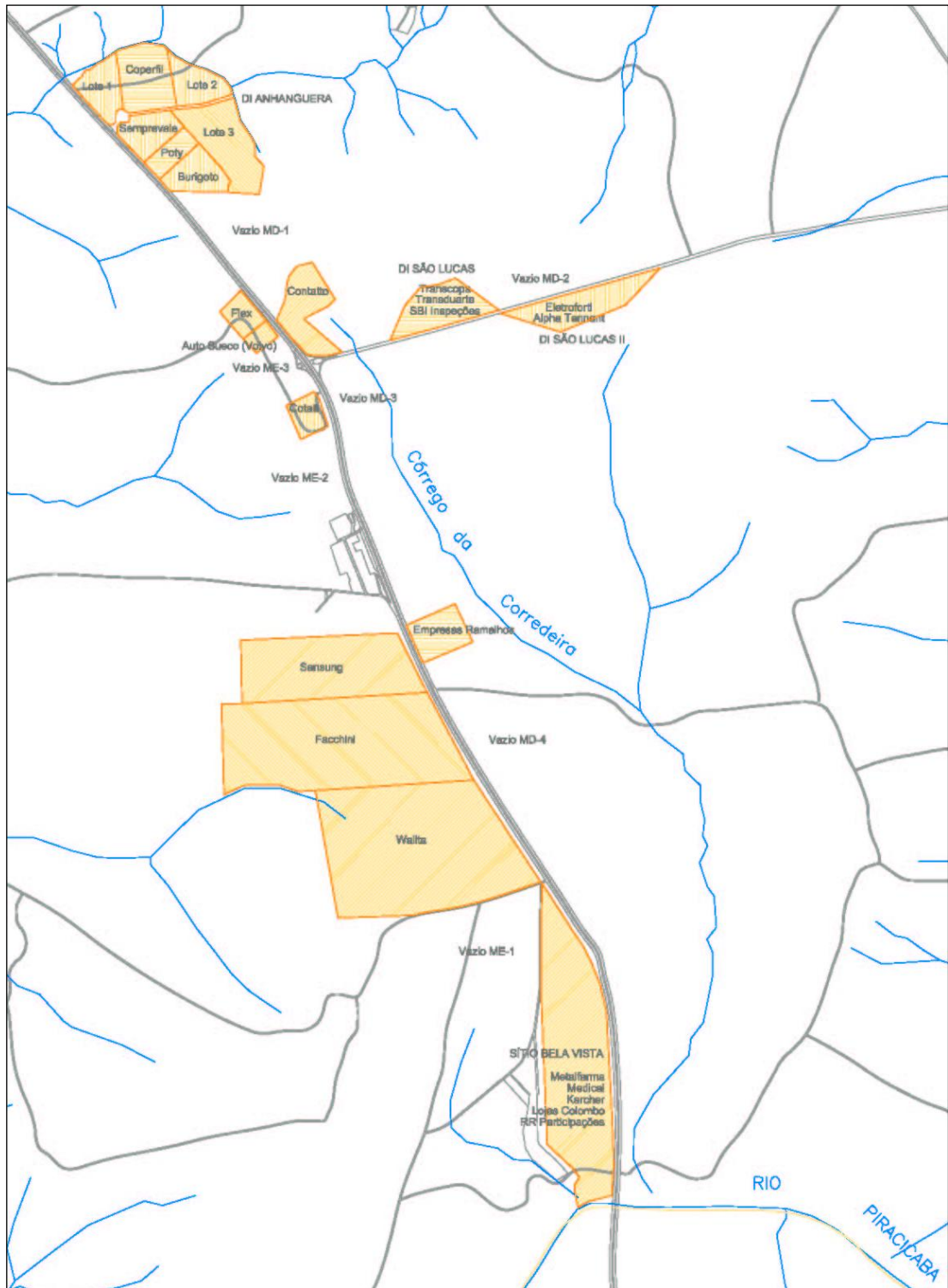


FIGURA 40: Croqui de Localização das Indústrias no Eixo Anhanguera-Cosmópolis
Fonte: Foz de Limeira

3.1.2 Principais Empreendimentos Imobiliários

Os principais empreendimentos imobiliários considerados neste plano são os situados nas bacias Graminha, Lagoa Nova e Duas Barras, áreas estas que têm exigido maiores atenções tanto no planejamento do sistema de abastecimento, por suas distâncias relativamente à ETA, quanto no do sistema de esgotamento sanitário, devido a que a expansão urbana está ultrapassando a área de atendimento atual (daí a referência às bacias de esgotamento ao invés dos setores de abastecimento).

TABELA 20: Empreendimentos Imobiliários na Área da Bacia Graminha

EMPREENDIMENTO	LOTES/ UNIDADES	POPULAÇÃO ESTIMADA
Obras em Andamento	564	1.810
Resid. Margarida de Holstein	362	1.010
Vale das Oliveiras	202	800
Projeto Aprovado	1.800	9.000
Jd. Dos Jequitibas	1.000	5.000
Residencial San Martino	800	4.000
Estudo em Andamento	3.225	16.129
Residencial Alto do Lago	175	875
Marques Engenharia	66	330
Roney de Lima	170	850
Geraldo Leonardo Zanello	150	750
Luiz Zambuzzi	44	220
Penido Stahlberg	30	150
BKO SPE XI	403	2.016
Residencial Leblon	230	1.152
Walter Forster	78	390
Cond. Residencial Moema		
José Candido Leite	80	400
Vila Real Negócios	200	1.000
COHAB - Campinas	39	196
Oliveira Neto	52	260
Sirlei Ap. Bueno Roque		
Residencial costa Verde	142	710
Rubi	411	2.055
Colina dos Pássaros	436	2.180
Manara	350	1.750
Antonio Roque	160	800
Sítio São Benedito	9	45
TOTAL	5.589	26.939

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 21: Empreendimentos na Bacia Lagoa Nova

EMPREENHIMENTO	LOTES/ UNIDADES	POPULAÇÃO ESTIMADA
Implantação Confirmada	4.443	22.215
Pq. London (antigo Morada do Sol)	208	1.040
Cond. Itamaracá (antigo Atuante II)	187	935
Cond. Res. Limeira Malaman	376	1.880
Jd. Interlagos	170	850
Jd. Lazio	288	1.440
Forster Ville (chácaras)	30	150
Estancia Jardim (chácaras)	100	500
Residencial Ipê	500	2.500
M. Politano e Anagro	450	2.250
Henrique Malavazi Neto	1.380	6.900
Res. Royal Palm	754	3.770
Sem Implantação Confirmada	1.518	7.590
Indefinido (Orlando F. Neto e outros)	249	1.245
Res. Alto dos Lagos (Alto Padrão)	380	1.900
Indefinido (Henrique Malavazi Neto)	269	1.345
Indefinido (Henrique Malavazi Neto)	396	1.980
Indefinido (Henrique Malavazi Neto)	224	1.120
TOTAL	5.961	29.805

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 22: Empreendimentos na Bacia Duas Barras

EMPREENHIMENTO	LOTES/ UNIDADES	POPULAÇÃO ESTIMADA
Projeto Aprovado	359	1.795
Residencial Giusto	198	990
Residencial Tatuibi	161	805
Estudo em Andamento	6.669	33.345
Jd. Campo Verde II	481	2.405
Walter Lúcio Peccinini	190	950
Jottapar Participações S/A	18	90
Jd. Marajoara	1.445	7.225
Construtora Oliveira Neto	10	50
Jd. Res. Luiz Regitano	263	1.315
João Guilherme Sabino Ometto	4.166	20.830
Espólio de Dirceu Baloni	96	480
TOTAL	7.028	35.140

Fonte: Foz de Limeira

3.1.3 Impacto dos Empreendimentos no Sistema de Distribuição de Água

Os empreendimentos industriais, por suas localizações além das áreas de atendimento atual, exigiram avaliações particularizadas, uma vez que inevitavelmente haverá necessidade de se promover a ampliação do Sistema de Distribuição de Água para atendê-los, e estas não necessariamente estarão vinculadas ao crescimento populacional da cidade como um todo.

Já os empreendimentos imobiliários, embora sejam muitos e dispersos, já foram computados no cenário de crescimento populacional deste Plano, que os considerou no estabelecimento de maiores ou menores taxas de crescimento para cada zona de macromedição (ZM).

Portanto, os impactos maiores, e até então inesperados, veem dos empreendimentos industriais. Para fazer esta correção serão feitas na sequência avaliações dos impactos destes empreendimentos no Sistema de Distribuição de Água.

3.1.3.1 Critérios Adotados

A premissa básica adotada, essencialmente, foi a de estimar as demandas dos empreendimentos e avaliar as redes de distribuição existentes ou a serem implantadas para seus atendimentos.

Para a **estimativa dos consumos de cálculo** foram utilizadas três formas de cálculo:

- a. A partir do Número de Funcionários – Quando disponível esta informação, considerou-se um consumo per capita de 100L/dia/func para estimativa da demanda de água para uso doméstico;
- b. A partir da Demanda Informada – Esta informação, quando disponível, foi fornecida nas unidades “m³/mês” ou “m³/h”. Para conversão para a unidade “L/s” foram utilizados os seguintes critérios:
- c. Para dado em “m³/mês” multiplicou-se o dado por 12 meses, dividiu-se por 365 dias e calculou-se a demanda média em “L/s”;
- d. Para dado em “m³/h” considerou-se 16 horas diárias de operação e calculou-se a demanda média em “L/s”.
- e. A partir da Área do Terreno – Calculou-se a média dos consumos específicos por área total, em “L/s/Ha”, dos empreendimentos com demanda informada. Esses consumos específicos variaram de 0,0005 L/s/Ha (Facchini) até

1,8630 L/s/Ha (Poty), resultando média de 0,1386 L/s/Ha. Adotou-se 0,14 L/s/Ha como representativo.

Como referência comparativa, o livro “Manual de Hidráulica”, do Prof. Dr. José Martiniano de Azevedo Netto (8ª Edição – 1998 – pg. 470), registra os seguintes consumos médios em distritos industriais (sobre as áreas totais):

- D.I. Codin (RJ) 0,46 L/s.ha
- C.D.I. MG (MG) 0,50 L/s.ha
- D.I. “Paulista” (PE) 0,70 L/s.ha
- D.I. Aracajú (SE) 0,72 L/s.ha
- D.I. Contagem (MG) 0,80 L/s.ha
- ABC (SP) 0,84 L/s.ha
- Santa Cruz (RJ) 0,90 L/s.ha

A demanda de cálculo adotada foi a maior das obtidas como acima exposto, utilizando-se a demanda calculada a partir da área do terreno somente quando não se tinham os outros dois dados: número de funcionários e demanda informada.

Para a **estimativa das necessidades** para abastecimento dos empreendimentos foram feitas verificações das condições hidráulicas do escoamento nas redes de distribuição, existentes ou a implantar, a partir dos empreendimentos até seu centro abastecedor. Neste caminho, de jusante para montante, foram considerados os abastecimentos de eventuais áreas vazias, mas com potencial para futuros empreendimentos, e de eventuais áreas já atendidas (zonas de macromedição), consideradas suas demandas de fim de plano.

Para as áreas vazias, mas com potencial para futuros empreendimentos, considerou-se a extensão de sua frente para a rodovia e 1.000 m de profundidade (valor definido no Plano Diretor Municipal), com taxa de ocupação em fim de plano de 60% e consumo específico por hectare de área total igual à média de 0,14 L/s.ha retro justificada.

A registrar que as demandas industriais utilizadas na avaliação específica foram consideradas de fim de plano e acresceu-se 15% de perdas sobre o consumo de cálculo.

A seguir apresentam-se os consumos de cálculo e as estimativas das necessidades.

3.1.3.2 Consumos de Cálculo

TABELA 23: Eixo Limeira-Piracicaba/ Iracemópolis

EMPREENHIMENTO	ÁREA (ha)	FUNCIONÁRIOS	DEMANDA (M ³ /MÊS)		CONSUMO ESTIMADO (L/s médio)			CONSUMO DE CÁLCULO (L/s)
			ÁGUA	ESGOTO	FUNC.	ÁREA	INFORMADO	
ASSEMPI	5,63	414	878	116	0,48		0,33	0,48
Shopping Nações	27,22		3.000	3.000	0,00	3,81	1,14	3,81
Daz	2,10	108	15	15	0,13		0,01	0,13
DI PAINEIRAS I	53,20	608	3.362	3.223	0,70	7,45	1,28	7,45
Açofera		50	77	77	0,06		0,03	0,06
Stanley		221	633	494	0,26		0,24	0,26
Mando		260	2.100	2.100	0,30		0,80	0,80
Adrieto Transp.		15	40	40	0,02		0,02	0,02
Maxicaixas		22	412	412	0,03		0,16	0,16
DJ Aço		40	100	100	0,05		0,04	0,05
DI PAINEIRAS II	17,14				0,00	2,40	0,00	2,40
Newmaq	5,42	250	385	349	0,29		0,15	0,29
Cerâmica Lume	9,66	270	567	567	0,31		0,22	0,31
Montana Química	11,57				0,00	1,62	0,00	1,62

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 24: Eixo Limeira-Artur Nogueira

EMPREENHIMENTO	ÁREA (ha)	FUNCIONÁRIOS	DEMANDA (M ³ /MÊS)		CONSUMO ESTIMADO (L/s médio)			CONSUMO DE CÁLCULO (L/s)
			ÁGUA	ESGOTO	FUNC.	ÁREA	INFORMADO	
Furlan	7,72	350	207	207	0,41		0,08	0,41
Mahle	6,06	320	1.000	1.000	0,37		0,38	0,38
Limercart	0,25	80	124	124	0,09		0,05	0,08
Faurécia	11,30	1.000	2.420	1.875	1,16		0,92	1,16
Toyota	70,72	150	417	417	0,17		0,16	0,17
Usina São João	50,00				0,00	7,00	0,00	0,07

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 25: Eixo Anhanguera-Cosmópolis

EMPREENHIMENTO	ÁREA (ha)	FUNCIONÁRIOS	DEMANDA (M ³ /MÊS)		CONSUMO ESTIMADO (L/s médio)			CONSUMO DE CÁLCULO (L/s)
			ÁGUA	ESGOTO	FUNC.	ÁREA	INFORMADO	
DI ANHANGUERA	69,51	0	24.333	0	0,00	9,73	9,26	
Lote 1	8,34				0,00	1,17	0,00	1,17
Coperfil	13,74				0,00	1,92	0,00	1,92
Sempre Vale	8,20				0,00	1,15	0,00	1,15
Poty	4,97		24.333		0,00		9,26	9,26
Burigoto	8,45				0,00	1,18	0,00	1,18
Lote 2	8,06				0,00	1,13	0,00	1,13
Lote 3	17,75				0,00	2,49	0,00	2,49
Contatto	13,20	120	219	219	0,14		0,08	0,14
Flex	4,53	450	610		0,52		0,23	0,52
Auto Sueco (Volvo)	2,29		16	16	0,00	0,32	0,01	0,32
Cotalli	4,82	90			0,10	0,67	0,00	0,67
DI SÃO LUCAS	13,50	123	244	244	0,14	1,89	0,09	1,89
Transcopa		50	91	91	0,06		0,03	
transduarte		70	147	147	0,08		0,06	
SBI		3	6	6	0,00		0,00	
DI SÃO LUCAS II	14,68	109	168	168	0,13	2,06	0,06	2,06
Eletroforti		64	99	99	0,07		0,04	
Alpha Tennant		45	69	69	0,05		0,03	
Samsung	43,23	2.300	20.000	8.400	2,66		7,61	7,61
Facchini	82,49		100	80	0,00	11,15	0,04	11,55
Walita	94,08				0,00	13,17	0,00	13,17
Empresas Ramalhos	9,12				0,00	1,28	0,00	1,28
SÍTIO BELA VISTA	65,58	0	0	0	0,00	9,18	0,00	9,18
Metalfama					0,00		0,00	
Medical					0,00		0,00	
Karcher					0,00		0,00	
Lojas Colombo					0,00		0,00	
RR Participações					0,00		0,00	
Motel Atlântico	1,57				0,00	0,22	0,00	0,22

Fonte: Foz de Limeira

3.1.3.3 Estimativa das Necessidades

TABELA 26: Eixo Limeira – Iracemápolis/Piracicaba

EIXO LIMEIRA - IRACEMÁPOLIS/ PIRACICABA	VAZIOS		DEMANDA (L/s)	Q (L/s)	REDE (mm)		
	FRENTE (m)	ÁREA (ha)			NECES.	EXIST.	NOVA
ASSEMPI			0,56	0,56	100	-	100
Vazio ME	2.300	138,00	22,73	23,29	200	-	200
Vazio MD	2.000	120,00	19,76	43,06	250	-	250
				43,06	250	150	200
ZM-04 (40%)			25,27	68,33	300	200	250
Montana Química			1,91	1,91	100	-	100
Vazio MD	950	57,00	9,39	11,29	150	-	150
Cerâmica Lume			0,37	11,66	150	100	150
Newmaq			0,34	12,00	150	100	150
Di Paineiras I			8,76	20,76	200	100	200
Di Paineiras II			2,82	23,59	200	100	200
Daz			0,15	23,73	200	100	200
ZM-37			27,99	51,72	300	100	300
ZM-20			13,52	65,24	300	150	300
Shopping Nações			4,48	69,73	300	200	250
ZM-04 (60%)			37,91	107,63	400	150	400
Booster Portal das Rosas				175,95	400	317,6	300

Fonte: Foz de Limeira

Na atual setorização do sistema de abastecimento de Limeira, todas as demandas dos eixos Limeira-Iracemápolis e Limeira-Piracicaba deverão ser supridas pelo CR Portal das Rosas, mais especificamente pelo Booster Portal das Rosas. Do barrilete desse booster saem duas linhas principais, Ø 150 mm e Ø 300 mm, que abastecem as redes no eixo Limeira-Piracicaba, a primeira, e no eixo Limeira-Iracemápolis a segunda.

As verificações hidráulicas são apresentadas sinteticamente no quadro acima e as necessidades estão ilustradas no desenho da página seguinte.

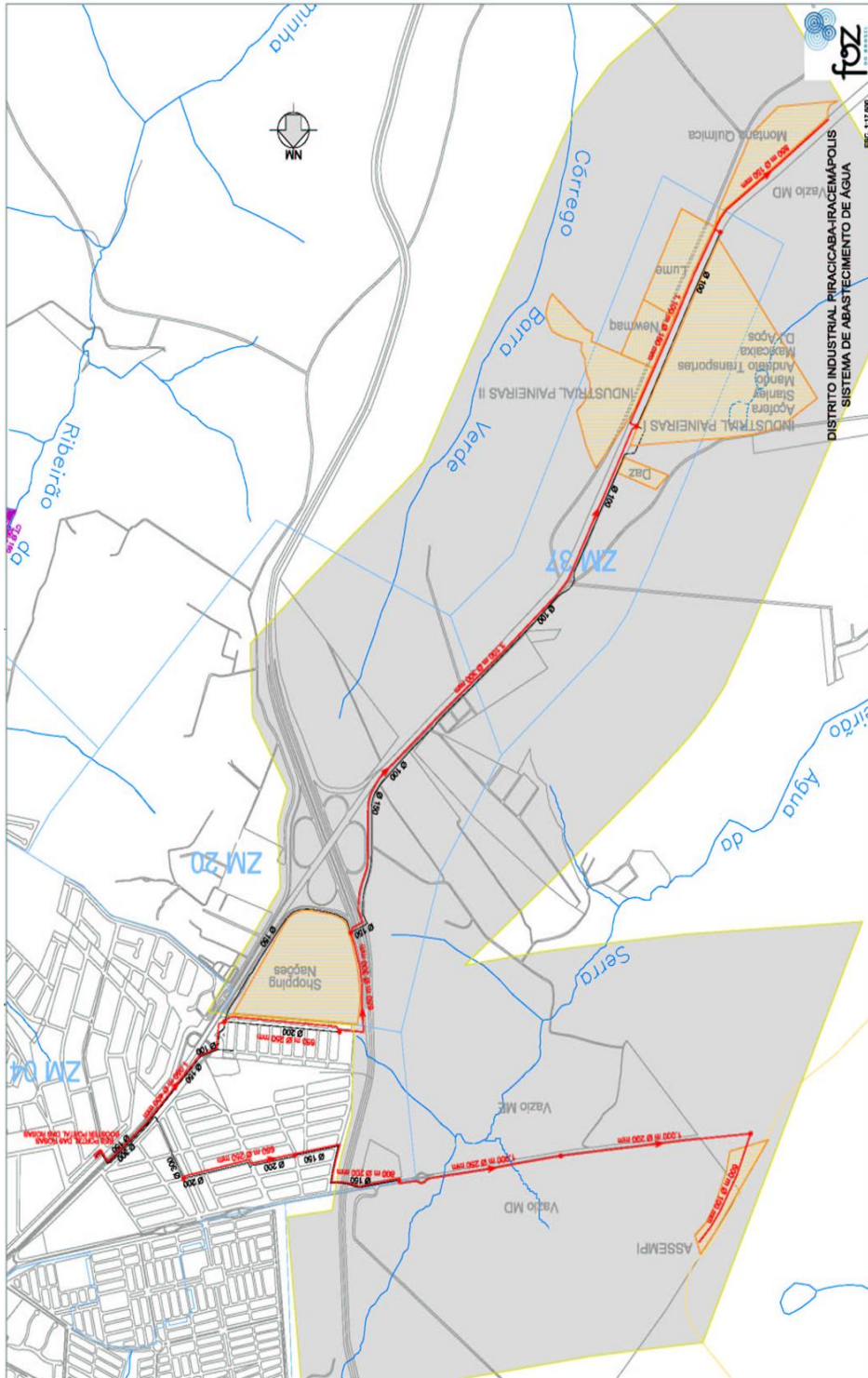


FIGURA 41: Distrito Industrial Piracicaba/ Iracemópolis
Fonte: Foz de Lemeira

TABELA 27: Eixo Limeira-Artur Nogueira

EIXO LIMEIRA - ARTUR NOGUEIRA	VAZIOS		DEMANDA (L/s)	REDE (mm)			
	FRENTE (m)	ÁREA (ha)		Q (L/s)	NECES.	EXIST.	NOVA
Usina são João			8,24	8,24	150		150
Toyota			0,20	8,44	150	100	150
Faurécia			1,36	1,36	100		100
Limercart			0,11	1,47	100		100
Mahle			0,45	1,92	100		100
Furlan			0,48	2,39	100		100
ZM-02			28,66	39,50	250	150	200

Fonte: Foz de Limeira

Neste eixo rodoviário há cinco indústrias consideradas e um empreendimento com características desconhecidas, aqui denominada “Usina São João”, que apresentou a maior demanda, seguida da indústria “Faurécia”.

Esta região deverá ser agregada à área da zona de macromedição ZM-02, do lado oposto ao da ETA relativamente à rodovia Anhanguera. Toda esta ZM é atualmente abastecida a partir de uma única travessia da via Anhanguera em Ø 150 mm, diâmetro insuficiente para as necessidades futuras estimadas.

No quadro acima tem-se os cálculos hidráulicos de verificação efetuados e, na página seguinte, desenho ilustrativo da situação e das necessidades estimadas para o abastecimento dos empreendimentos industriais considerados.

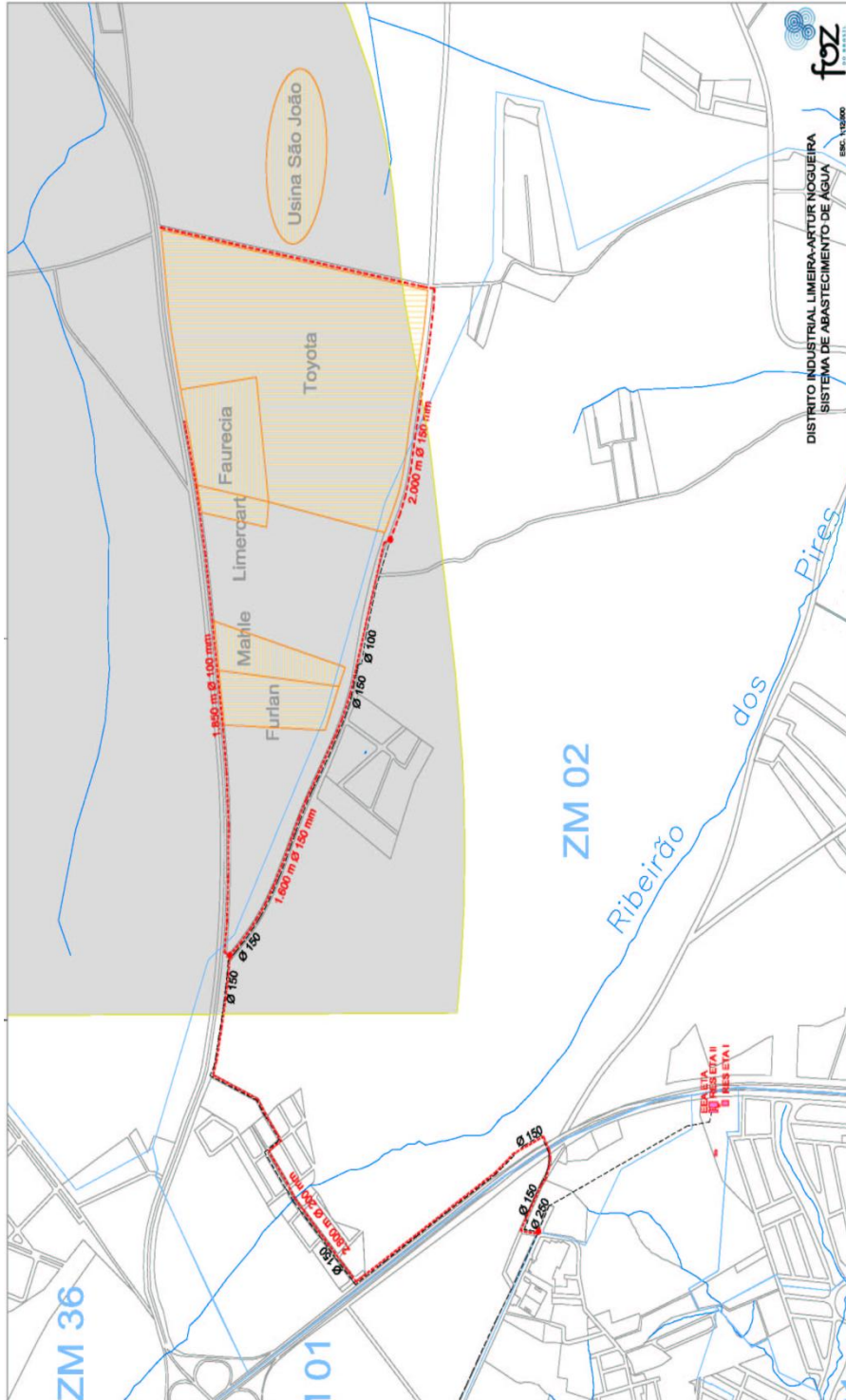


FIGURA 42: Distrito Industrial Limeira-Artur Nogueira

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 28: Eixo Anhanguera-Cosmópolis

EIXO ANHANGUERA-COSMÓPOLIS	VAZIOS		DEMANDA (L/s)	REDE (mm)			
	FRENTE (m)	ÁREA (ha)		Q (L/s)	NECES.	EXIST.	NOVA
Lote 2			1,33	1,33	100	-	100
Lote 3			2,92	4,25	100	-	100
Coperfil			2,26	6,51	150	-	150
Sempre Vale			1,35	7,86	150	-	150
Lote 1			1,37	9,24	150	-	150
Poty			10,89	20,13	200	-	200
Burigoto			1,39	21,52	200	-	200
Vazio MD-1	500	30,00	4,94	26,46	200	-	200
DI SÃO LUCAS II			2,42	2,42	100	-	100
Vazio MD-2	900	54,00	8,89	11,31	150	-	150
DI SÃO LUCAS I			2,22	13,54	200	-	200
Vazio MD-3	900	54,00	8,89	22,43	200	-	200
Flex			0,61	0,61	100	-	100
Auto Sueco (Volvo)	900	54,00	0,38	0,99	100	-	100
Vazio ME-3			8,89	9,88	150	-	150
SÍTIO BELA VISTA	500	30,00	10,80	10,80	150	-	150
Vazio ME-1			4,94	15,74	200	-	200
Walita			15,50	31,24	250	-	250
Facchini			13,59	44,82	250	-	250
Empresas Ramalhos			1,50	1,50	100	-	100
Vazio MD-4	1.300	78,00	12,85	14,35	200	-	200
Samsung			8,95	68,13	300	-	300
ZM-29			2,32	70,45	300	-	300
Vazio ME-2	500	30,00	4,94	75,39	300	-	300
Cotalli			0,79	76,18	300	-	300
Vazio ME-3	400	24,00	3,95	80,14	400	-	400
Travessia				90,02	400	-	400
Contatto			0,16	112,61	400	-	400
ETA Anhanguera				139,08	400	-	400

Fonte: Foz de Limeira

Este eixo rodoviário é o que abrange a maior quantidade de empreendimentos industriais, alguns já com obras iniciadas. É também o que têm os maiores requisitos em termos de demandas. Além disto, está distante da ETA existente e próxima da adutora de água bruta, que corta o Distrito Industrial São Lucas II.

Por estas características, optou-se por prever a implantação de um novo sistema de abastecimento de água, com tomada de água bruta na adutora próxima e implantação de uma nova ETA, aqui denominada “ETA Anhanguera”, juntamente com reservatório e redes de distribuição para os empreendimentos industriais do entorno. Com isto supre-se a demanda industrial local sem sobrecarregar ainda mais a ETA existente, que já se encontra próxima à saturação com sua configuração atual, e cria-se condição de abandonar o poço do Bairro Tatu, que atualmente abastece aquele bairro e o Bairro dos Lopes.

Os cálculos hidráulicos de verificação estão indicados sucintamente no quadro acima e o sistema concebido está ilustrado no desenho apresentado na página seguinte.

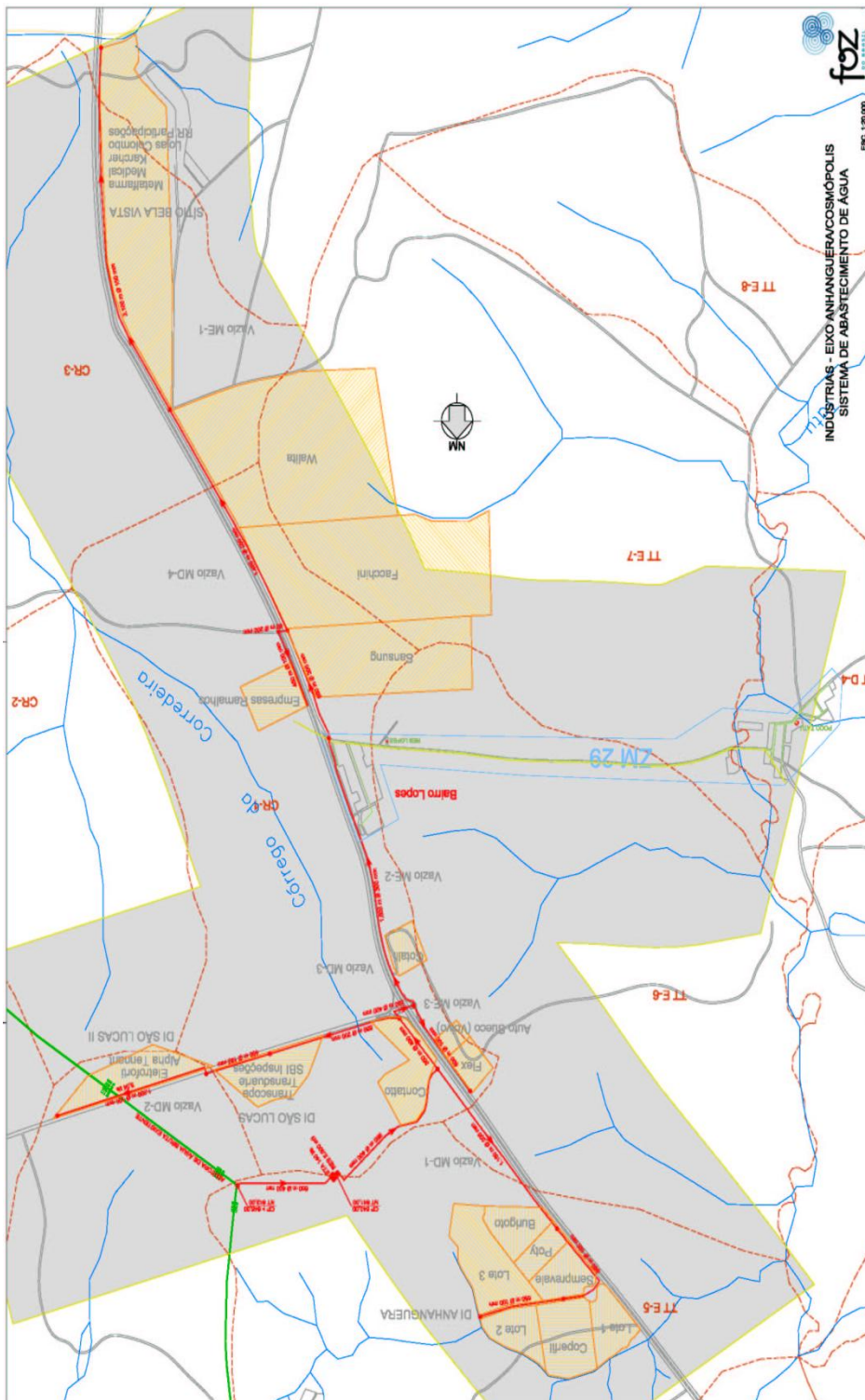


FIGURA 43: Eixo Anhanguera-Cosmópolis

Fonte: Foz de Limeira

Além desses empreendimentos, há ainda no eixo Anhanguera o *Projeto Atlântico Motel*, que prevê implantação de galpões industriais ao lado da via Anhanguera, porém já na periferia da cidade, e que tem rede existente Ø 100 mm na marginal da via Anhanguera defronte sua área de implantação.

Como pelo seu tipo de ocupação não terá grande demanda de água (consumo estimado em 0,22 L/s a partir de sua área de terreno), a rede existente será suficiente para seu atendimento, não necessitando ampliações ou reforços.

3.2 DEMANDA POPULACIONAL

3.2.1 Projeção Populacional

A metodologia empregada para a definição do crescimento populacional apresentada no Volume 1 – Caracterização da Área de Planejamento é resumida abaixo. Como novidade foi acrescentada a metodologia empregada para a distribuição da população nas áreas atendidas por cada Sistema de Distribuição de água (Zonas de Macromedição – ZM).

Metodologia aplicada na definição da projeção populacional:

- a. Definição da Distribuição da População no ano do Censo (2010):
 - 1º. Reproduziram-se os limites dos setores censitários empregados pelo IBGE em Limeira;
 - 2º. Determinaram-se os setores censitários inteiramente incluídos dentro da área de projeto;
 - 3º. Os setores que se encontravam parcialmente dentro da área de projeto tiveram sua população contabilizada proporcionalmente à área inclusa;
- b. Definição da Distribuição da População no final de plano (2041):
 - 1º. Para cada setor censitário foi disponibilizado pelo IBGE a sua densidade populacional. Tendo a densidade e a população, determinou-se a área do setor;
 - 2º. Com as densidades populacionais máximas definidas pelo Plano Diretor de Uso do Solo vigente, definiram-se as populações de final de plano (valor máximo admissível pelo plano diretor)

- 3º. Tomaram-se na sequência as populações projetadas para o final de plano para todo o município, apresentada no Volume 1, e dividiu-se esta proporcionalmente à população máxima prevista no Plano Diretor de Uso do Solo. Com isso, foi definida a distribuição espacial da população de final de plano.
- c. Definição da Distribuição da População nos anos intermediários:
- 1º. Tendo as populações de 2010 e 2041 determinaram-se, para cada setor censitário, as Taxas Geométricas de Crescimento Populacional.
 - 2º. Com a Taxa de Crescimento definida, calculou-se população para um determinado ano desejado, de todos os setores, e calculou-se a “população provisória”;
 - 3º. A população definitiva foi calculada utilizando a população projetada para toda a área de projeto (Volume 1), multiplicada pela proporcionalidade da “população provisória” do ano enfocado, metodologia semelhante àquela empregada para a determinação da população de final de plano.

Abaixo é reproduzida a metodologia adotada para divisão da população por Zona de Macromedição (ZM):

- 1º. Reproduziram-se em um único desenho os setores censitários e as ZMs;
- 2º. As populações em cada ZM foram proporcionais às áreas ocupadas por cada setor em cada ano de interesse.

Na sequência são resumidos os resultados finais atingidos com a aplicação do método detalhado acima:

TABELA 29: Projeção Populacional por Zona de Pressão de Abastecimento de Água

SETOR MACRO	PROJEÇÃO POPULACIONAL			
	2010	2016	2031	2041
BAIXA 1	22.440	25.043	32.772	36.162
ZM-24	9.625	10.522	13.185	14.355
ZM-25 (**)	4.354	4.884	6.459	7.149
ZM-26	7.097	8.169	11.350	12.744
ZM-27	1.364	1.468	1.778	1.914
BAIXA 2	35.207	40.183	54.942	61.413
ZM-21	12.281	13.308	16.364	17.706
ZM14	8.003	11.048	20.054	23.997
ZM-28	2.644	2.746	3.053	3.188
ZM-31	2.623	2.747	3.120	3.284
ZM-33	1.108	1.139	1.232	1.273
ZM-38	8.548	9.195	11.119	11.965
BAIXA 3	1.291	1.615	2.573	2.993
ZM-13	1.291	1.615	2.573	2.993
BAIXA 4	14.557	16.026	20.333	22.223
ZM-05	14.557	16.026	20.333	22.223
MÉDIA 1	40.441	44.947	58.328	64.198
ZM-03 (*)	7	8	11	12
ZM-10	12.116	13.393	17.186	18.850
ZM-22	11.514	13.283	18.526	20.825
ZM-23	15.167	16.383	20.003	21.593
ZM-35	113	131	185	208
ZM-40	1.524	1.749	2.417	2.710
MÉDIA 2	31.380	36.284	50.823	57.195
ZM-12	6.242	7.044	9.425	10.469
ZM-15	14.252	17.737	28.053	32.571
ZM-16	10.886	11.503	13.345	14.155
MÉDIA 3	10.687	13.374	21.330	24.544
ZM-04	10.268	12.790	20.256	23.256
ZM-20	298	431	826	998
ZM-37	121	153	248	290
MÉDIA 4	10.617	12.923	19.752	22.743
ZM-11	8.914	10.838	16.535	19.031
ZM-34	1.703	2.085	3.217	3.712
ALTA 1	7.904	8.907	11.880	13.185
ZM-01	4.600	5.281	7.298	8.182
ZM-02	2.064	2.209	2.641	2.832
ZM-36	212	237	310	343
ZM-39	1.028	1.180	1.631	1.828
ALTA 2	17.504	20.499	29.373	33.264
ZM-06	11.784	13.525	18.687	20.951
ZM-07	5.720	6.974	10.686	12.313

(CONTINUA)

(CONTINUAÇÃO)

TABELA 29: Projeção Populacional por Zona de Pressão de Abastecimento de Água

SETOR MACRO	PROJEÇÃO POPULACIONAL			
	2010	2016	2031	2041
ALTA 3	83.306	105.200	169.994	198.376
ZM-09	22.073	26.002	37.643	42.745
ZM-17	29.245	41.869	79.196	95.538
ZM-18	9.417	10.554	13.927	15.407
ZM-19	21.574	25.158	35.778	40.433
ZM-32	997	1.617	3.450	4.253
ALTA 4	16.845	18.786	24.547	27.074
ZM-08	16.432	18.275	23.745	26.145
ZM-41	413	511	802	929
TATU/LOPES	366	439	654	748
ZM-29 (ETA Anhanguera)	366	439	654	748
EXPANSÃO INCLUÍDA	6.953	9.479	16.938	20.204
Portal das Rosas (AS-2)	31	39	65	77
Portal das Rosas (AS-4)	409	541	934	1.106
Portal das Rosas (AS-5)	124	158	258	302
Limeirense (GR E-1)	968	1.939	4.800	6.050
Limeirense (GR E-2)	499	899	2.077	2.592
Limeirense (GR E-3)	55	67	103	118
Limeirense (LN D-1)	229	443	1.072	1.347
Limeirense (LN E-1)	69	94	166	198
Limeirense (BE E-1)	25	35	63	76
Limeirense (BE D-1)	12	17	32	38
Egisto Ragazzo (Pinhal)	4.294	4.970	6.976	7.856
Olga Veroni (TT E-2)	8	11	19	23
Olga Veroni (TT E-3)	230	266	373	421
ETA ANHANGUERA	652	852	1.443	1.703
ETA Anhang (TT E-5)	222	274	428	496
ETA Anhang (CR-1)	319	429	753	895
ETA Anhang (CR-3)	111	149	262	312
EXPANSÃO INCLUÍDA	7.410	8.616	12.201	13.775
Exclusão	7.410	8.616	12.201	13.775
TOTAL GERAL	307.580	363.173	527.883	600.070
TOTAL ABASTECIDO	292.565	353.705	514.239	584.592

Notas:

- a. As áreas denominadas como sendo de Expansão foram incluídas no projeto a partir de 2016;
b. Os totais em vermelho representam as áreas excluídas do projeto.

Fonte: Foz de Limeira

3.3 CONSUMO PER CAPITA

O cálculo do consumo per capita equivalente foi feito com base nos dados comerciais de micromedicação da concessionária relativos ao mês de julho/2010, data-base adotada pelo censo do IBGE, referência de população empregada.

A partir dos dados comerciais extraíram-se os volumes medidos da categoria residencial e das demais, sendo estas agrupadas sob a denominação “outras”.

Para a determinação do consumo per capita residencial dividiu-se o volume medido da categoria residencial pela população. Já para o consumo per capita equivalente, inicialmente somaram-se os valores micromedidos das categorias residencial com outras, sendo o total dividido pela população.

Duas ZMs mereceram destaque por conterem consumidores especiais face aos demais:

- Na ZM-03 uma economia da categoria comercial com consumo de 4.657 m³/ano (média de 0,15 L/s);
- Na ZM-25 três economias da “MD Papéis”, da categoria industrial, com consumo anual de 1.511.190 m³/ano (média de 47,92 L/s).

Ambos consumidores foram excluídos do cálculo por estarem muito acima da média verificada em relação aos demais consumidores.

TABELA 30: Determinação do Consumo Per Capta Equivalente

ZONAS DE MACRO MEDIÇÃO (ZM) POR SETORES DE PRESSÃO		POPULAÇÃO 2010 (hab) [1]	VOLUME MICRO MEDIDO POR CATEGORIA (m ³ /ano)		CONSUMO PER CAPITA (L/hab.d)	
			[2] RESIDENCIAL	[3] OUTRAS	[2] : [1]	{[2]+[3]} : [1]
					RESIDENCIAL	EQUIVALENTE
BAIXA 1	SUB-TOTAL	22.440	1.338.226	425.418	163,39	215,33
ZM-24		9.625	582.448	140.678	165,79	205,84
ZM-25 (**)		4.354	251.793	60.906	158,44	196,76
ZM-26		7.097	440.828	218.237	170,18	254,43
ZM-27		1.364	63.157	5.597	126,86	138,10
BAIXA 2	SUB-TOTAL	35.207	1.845.187	294.002	143,59	166,47
ZM-21		12.281	668.815	117.346	149,20	175,38
ZM14		8.003	436.360	45.650	149,38	165,01
ZM-28		2.644	132.282	22.350	137,07	160,23
ZM-31		2.623	133.866	8.050	139,82	148,23
ZM-33		1.108	70.688	32.756	174,79	255,78
ZM-38		8.548	403.176	67.850	129,22	150,97
BAIXA 3	SUB-TOTAL	1.291	145.222	392	308,19	309,02
ZM-13		1.291	145.222	392	308,19	309,02
BAIXA 4	SUB-TOTAL	14.557	714.680	53.616	134,51	144,60
ZM-05		14.557	714.680	53.616	134,51	144,60
MÉDIA 1	SUB-TOTAL	40.441	2.177.464	363.263	147,52	172,12
ZM-03 (*)		7	305	1.881	119,37	855,58
ZM-10		12.116	612.537	116.158	138,51	164,78
ZM-22		11.514	635.614	70.738	151,24	168,07
ZM-23		15.167	830.802	162.884	150,07	179,50
ZM-35		113	15.324	6.095	371,54	519,31
ZM-40		1.524	82.882	5.507	149,00	158,90
MÉDIA 2	SUB-TOTAL	31.380	2.055.295	702.537	179,44	240,78
ZM-12		6.242	379.783	73.216	166,69	198,83
ZM-15		14.252	842.685	217.689	161,99	203,84
ZM-16		10.886	832.827	411.632	209,60	313,20
MÉDIA 3	SUB-TOTAL	10.687	609.360	33.502	156,22	164,80
ZM-04		10.268	589.761	31.612	157,36	165,80
ZM-20		298	19.599	1.890	180,19	197,56
ZM-37		121	0	0	0,00	0,00
MÉDIA 4	SUB-TOTAL	10.617	691.407	182.141	178,42	225,42
ZM-11		8.914	575.077	173.444	176,75	230,06
ZM-34		1.703	116.330	8.697	187,15	201,14
ALTA 1	SUB-TOTAL	7.904	464.421	511.514	160,98	338,28
ZM-01		4.600	265.095	382.343	157,89	385,61
ZM-02		2.064	131.091	115.569	174,01	327,41
ZM-36		212	17.298	387	223,55	228,55
ZM-39		1.028	50.937	13.215	135,75	170,97
ALTA 2	SUB-TOTAL	17.504	976.066	251.451	152,77	192,13
ZM-06		11.784	624.977	190.028	145,30	189,48
ZM-07		5.720	351.089	61.423	168,16	197,58
ALTA 3	SUB-TOTAL	83.306	3.888.474	449.470	127,88	142,66
ZM-09		22.073	1.070.816	63.636	132,91	140,81
ZM-17		29.245	1.359.682	227.012	127,38	148,64
ZM-18		9.417	407.503	18.072	118,56	123,81
ZM-19		21.574	1.009.336	140.107	128,18	145,97
ZM-32		997	41.137	643	113,04	114,81
ALTA 4	SUB-TOTAL	16.845	823.844	69.923	133,99	145,37
ZM-08		16.432	823.844	69.923	137,36	149,02
ZM-41		413	0	0	0,00	0,00
TATU/LOPES	SUB-TOTAL	366	19.879	6.159	148,81	194,91
ZM-29 (ETA Anhanguera)		366	19.879	6.159	148,81	194,91
TOTAL GERAL		292.586	15.748.985	3.343.388	147,47	178,78

Notas:(*) Comercial CG: 1 econ / 4.657 m³/ano (excluída)(**) MD Papéis: 3 econ / 1.511.190 m³/ano (excluída)

Fonte: Foz de Limeira

3.4 ÍNDICE DE PERDAS

O índice de perdas é um importante parâmetro utilizado internacionalmente para detecção da eficiência operacional de uma empresa de saneamento.

Para o cálculo deste índice utilizaram-se os dados comerciais de volumes captado, distribuído e micromedido notificados ao longo do ano de 2010. Aqui foi utilizado o conceito de considerar como perdas o volume distribuído não medido.

Neste estudo, foi considerada ao longo do período de planejamento a manutenção de um índice de perdas constante e igual a 15%.

TABELA 31: Índice de Perdas no Sistema de Água - 2010

MÊS	VOLUME DE ÁGUA (m ³ /mês)			PERDAS [3] : [2]
	CAPTADO [1]	DISTRIBUÍDO [2]	MICROMEDIDO [3]	
janeiro	1.821.857	1.789.829	1.508.756	15,7%
fevereiro	1.756.882	1.724.831	1.560.981	9,5%
março	1.919.039	1.882.918	1.588.195	15,7%
abril	1.796.577	1.764.325	1.555.263	11,8%
maio	1.835.418	1.800.303	1.516.612	15,8%
junho	1.787.345	1.747.122	1.486.555	14,9%
julho	1.882.899	1.842.055	1.515.850	17,7%
agosto	1.952.588	1.913.633	1.578.706	17,5%
setembro	1.919.567	1.890.463	1.654.503	12,5%
outubro	1.900.470	1.864.982	1.578.579	15,4%
novembro	1.896.423	1.862.201	1.649.821	11,4%
dezembro	1.986.485	1.952.080	1.653.980	15,3%
MÉDIA	1.871.296	1.836.229	1.570.650	14,4%

Fonte: Foz de Limeira

3.5 COEFICIENTES DE MAJORAÇÃO DOS CONSUMOS

Adotaram-se os coeficientes usuais previstos em norma:

- **K1 = 1,20** (coeficiente do dia de maior consumo);
- **K2 = 1,50** (coeficiente da hora de maior consumo).

3.6 ÍNDICE DE ATENDIMENTO

Atualmente 100% da área urbana de Limeira é atendida pelo Sistema de Distribuição de Água. Neste Plano foi mantido este mesmo percentual de

excelência de atendimento na área urbana, entretanto para as áreas de expansão ao longo da rodovia Limeira-Artur Nogueira, na sub-bacia do Pinhal, por ter sua população estimada para a sub-bacia e não para a área de efetiva cobertura do sistema de distribuição de água, considerou-se percentual de atendimento reduzido, o que impacta o cálculo de percentual total.

TABELA 32: Índices de Atendimento do Sistema de Abastecimento de Água por Zona de Pressão

ZONA DE PRESSÃO	ÍNDICE DE ATENDIMENTO			
	2010	2016	2031	2041
BAIXA 1	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
BAIXA 2	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
BAIXA 3	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
BAIXA 4	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
MÉDIA 1	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
MÉDIA 2	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
MÉDIA 3	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
MÉDIA 4	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
ALTA 1	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
ALTA 2	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
ALTA 3	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
ALTA 4	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
TATU/LOPES	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
EXPANSÃO INCLUÍDA	0,0%	41,7%	53,2%	55,5%
Portal das Rosas (AS-2)	0,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Portal das Rosas (AS-4)	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Portal das Rosas (AS-5)	0,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Limeirense (GR E-1)	0,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Limeirense (GR E-2)	0,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Limeirense (GR E-3)	0,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Limeirense (LN D-1)	0,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Limeirense (LN E-1)	0,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Limeirense (BE E-1)	0,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Limeirense (BE D-1)	0,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Egisto Ragazzo (Pinhal)	0,0%	5,0%	5,0%	5,0%
Olga Veroni (TT E-2)	0,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Olga Veroni (TT E-3)	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
ETA ANHANGUERA	0,0%	100,0%	100,0%	100,0%
ETA Anhang (TT E-5)	0,0%	100,0%	100,0%	100,0%
ETA Anhang (CR-1)	0,0%	100,0%	100,0%	100,0%
ETA Anhang (CR-3)	0,0%	100,0%	100,0%	100,0%
EXPANSÃO FORA	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
MÉDIO SEDE	100,0%	98,7%	98,7%	98,7%
MÉDIO ANHANGUERA	0,0%	100,0%	100,0%	100,0%
MÉDIO GERAL	95,1%	96,1%	96,2%	96,2%

Fonte: Foz de Limeira

3.7 ESTIMATIVA DAS DEMANDAS DE PROJETO

Para se chegar às demandas de projeto por zona de macromedição (ZM) foram desenvolvidos os seguintes cálculos parciais:

- Consumo Médio Comum – Volume anual micromedido médio, calculado a partir da população e do consumo per capita equivalente da ZM;
- Consumo Médio Industrial – Volume estimado a partir dos empreendimentos industriais considerados situados nas ZMs que os abastecerão;
- Perda Média – Volume produzido, mas não micromedido por perdas reais ou aparentes no sistema de distribuição, estimado com base na totalidade do consumo previsto (comum + industrial);
- Demanda Média – Volume aduzido necessário para atendimento do consumo médio, igual à soma do consumo médio (comum e industrial) e da perda média de cada ZM;
- Demanda Máxima Diária – Volume produzido/aduzido necessário para atendimento do consumo máximo diário, igual ao consumo médio comum multiplicado por K1 somado ao consumo médio industrial e à perda média da ZM;
- Demanda do Dia e Hora de Maior Consumo (Demanda Máxima Horária) – Volume aduzido necessário para atendimento do consumo máximo horário, igual ao consumo médio comum multiplicado por K1 e por K2 somado ao consumo médio industrial e à perda média da ZM.

As **demandas de projeto** a serem utilizadas no trabalho serão, portanto:

- a. A Demanda Máxima Diária para avaliação:
 - Do sistema de captação e adução de água bruta;
 - Do sistema de tratamento e produção de água potável;
 - Dos sistemas de adução de água tratada para os centros de reservação;
 - Dos volumes de reservação;
- b. A Demanda Máxima Horária para avaliação:
 - Dos sistemas de adução e pressurização das redes de distribuição sem reservatórios de jusante;
 - Das redes de distribuição.

Critérios e Consumos Especiais

As vazões foram estimadas com base nas populações e nos consumos per capita equivalentes de cada ZM. A estes foram acrescidos os consumos especiais assim considerados:

- Os consumos excluídos dos cálculos dos consumos per capita equivalentes por destoarem da média de seu bloco – foram acrescidos em

todos os anos (são existentes, apurados) com o valor de 2010 fixo ao longo do tempo (a indústria existente manterá sua produção ao longo do tempo como atualmente);

- Os consumos das indústrias com pedido de viabilidade de abastecimento – foram acrescidos a partir de 2016 considerando que os consumos informados nos pedidos serão válidos para o período 2012-2016 e que, nos demais anos, variarão proporcionalmente à variação das populações das ZMs nas quais estão inseridas (considerando o crescimento da indústria ou outras indústrias sendo instaladas nas atuais áreas vazias ou ainda sem previsão de ocupação).

Nas páginas seguintes apresentam-se os quadros com os cálculos das vazões de água.

TABELA 33: Consumo Médio Comum

SETOR MACRO	CONSUMO MÉDIO COMUM (L/s)				
	2010	2016	2026	2031	2041
BAIXA 1	103,85	110,52	124,57	130,30	138,99
ZM-24	22,93	25,07	29,57	31,41	34,20
ZM-25 (**)	57,84	59,04	61,59	62,63	64,20
ZM-26	20,90	24,06	30,71	33,42	37,53
ZM-27	2,18	2,35	2,70	2,84	3,06
BAIXA 2	67,83	77,35	97,44	105,61	117,99
ZM-21	24,93	27,01	31,42	33,22	35,94
ZM14	15,28	21,10	33,33	38,30	45,83
ZM-28	4,90	5,09	5,50	5,66	5,91
ZM-31	4,50	4,71	5,17	5,35	5,63
ZM-33	3,28	3,37	3,57	3,65	3,77
ZM-38	14,94	16,07	18,45	19,43	20,91
BAIXA 3	4,62	5,77	8,21	9,20	10,70
ZM-13	4,62	5,77	8,21	9,20	10,70
BAIXA 4	24,36	26,78	31,90	33,98	37,14
ZM-05	24,36	26,78	31,90	33,98	37,14
MÉDIA 1	80,72	89,66	108,50	116,20	127,82
ZM-03 (*)	0,22	0,23	0,25	0,26	0,27
ZM-10	23,11	25,54	30,68	32,78	35,95
ZM-22	22,40	25,84	33,09	36,04	40,51
ZM-23	31,51	34,04	39,38	41,56	44,86
ZM-35	0,68	0,79	1,01	1,11	1,25
ZM-40	2,80	3,22	4,09	4,45	4,98
MÉDIA 2	87,42	99,74	125,66	136,22	152,22
ZM-12	14,36	16,21	20,10	21,69	24,09
ZM-15	33,62	41,85	59,14	66,18	76,84
ZM-16	39,44	41,68	46,42	48,35	51,29
MÉDIA 3	20,61	25,82	36,77	41,23	47,97
ZM-04	19,70	24,54	34,72	38,87	45,14
ZM-20	0,68	0,99	1,63	1,89	2,28
ZM-37	0,23	0,29	0,42	0,47	0,55
MÉDIA 4	27,70	33,71	46,36	51,52	59,31
ZM-11	23,74	28,86	39,64	44,03	50,67
ZM-34	3,96	4,85	6,72	7,49	8,64
ALTA 1	30,94	34,90	43,23	46,63	51,77
ZM-01	20,53	23,57	29,96	32,57	36,51
ZM-02	7,82	8,37	9,54	10,01	10,73
ZM-36	0,56	0,63	0,76	0,82	0,91
ZM-39	2,03	2,33	2,97	3,23	3,62

(CONTINUA)

(CONTINUAÇÃO)

TABLA 33: Consumo Médio Comum

SETOR MACRO	CONSUMO MÉDIO COMUM (L/s)				
	2010	2016	2026	2031	2041
ALTA 2	38,92	45,61	59,69	65,42	74,10
ZM-06	25,84	29,66	37,71	40,98	45,95
ZM-07	13,08	15,95	21,98	24,44	28,15
ALTA 3	137,54	174,18	251,41	282,59	330,06
ZM-09	35,97	42,38	55,86	61,35	69,66
ZM-17	50,31	72,03	117,86	136,25	164,36
ZM-18	13,49	15,12	18,56	19,96	22,08
ZM-19	36,45	42,50	55,25	60,45	68,31
ZM-32	1,32	2,15	3,88	4,58	5,65
ALTA 4	29,05	32,40	39,46	42,33	46,69
ZM-08	28,34	31,52	38,22	40,95	45,09
ZM-41	0,71	0,88	1,24	1,38	1,60
TATU/LOPES	0,83	0,99	1,33	1,47	1,69
ZM-29 (ETA Anhanguera)	0,83	0,99	1,33	1,47	1,69
EXPANSÃO INCLUÍDA	0,00	11,94	20,72	24,32	29,73
Portal das Rosas (AS-2)	0,00	0,42	0,61	0,69	0,81
Portal das Rosas (AS-4)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Portal das Rosas (AS-5)	0,00	1,66	2,41	2,72	3,18
Limeirense (GR E-1)	0,00	4,01	8,22	9,93	12,52
Limeirense (GR E-2)	0,00	1,86	3,59	4,30	5,36
Limeirense (GR E-3)	0,00	0,14	0,19	0,21	0,24
Limeirense (LN D-1)	0,00	0,92	1,84	2,22	2,79
Limeirense (LN E-1)	0,00	0,19	0,30	0,34	0,41
Limeirense (BE E-1)	0,00	0,07	0,11	0,13	0,16
Limeirense (BE D-1)	0,00	0,04	0,06	0,07	0,08
Egisto Ragazzo (Pinhal)	0,00	2,61	3,36	3,67	4,13
Olga Veroni (TT E-2)	0,00	0,02	0,03	0,04	0,05
ETA ANHANGUERA	0,00	8,96	13,39	15,20	17,92
ETA Anhang (TT E-5)	0,00	2,88	4,04	4,51	5,22
ETA Anhang (CR-1)	0,00	4,51	6,94	7,93	9,42
ETA Anhang (CR-3)	0,00	1,57	2,41	2,76	3,28
TOTAL SEDE	654,42	768,38	993,76	1.085,54	1.224,53
TOTAL ANHANGUERA	0,00	9,95	14,72	16,67	19,61
TOTAL GERAL	654,42	778,33	1.008,48	1.102,21	1.244,14

Notas:

(*) "Comercial CG" - 1 econ/ 4.657 m³/ano = 0,15 L/s(**) MD Papéis - 3 econ/ 1.511.190 m³/ano = 47,92 L/s

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 34: Consumo Médio Industrial

SETOR MACRO	CONSUMO INDUSTRIAL	CONSUMO MEDIO INDUSTRIAL (L/s)				
		2010	2016	2026	2031	2041
BAIXA 1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ZM-24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ZM-25 (**)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ZM-26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ZM-27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
BAIXA 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ZM-21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ZM14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ZM-28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ZM-31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ZM-33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ZM-38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
BAIXA 3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ZM-13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
BAIXA 4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ZM-05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MÉDIA 1	0,22	0,00	0,22	0,28	0,31	0,35
ZM-03 (*)	0,22	0,00	0,22	0,28	0,31	0,35
ZM-10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ZM-22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ZM-23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ZM-35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ZM-40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MÉDIA 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ZM-12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ZM-15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ZM-16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MÉDIA 3	16,48	0,00	16,48	24,58	27,87	32,84
ZM-04	0,48	0,00	0,48	0,68	0,76	0,88
ZM-20	3,81	0,00	3,81	6,29	7,30	8,82
ZM-37	12,19	0,00	12,19	17,61	19,81	23,14
MÉDIA 4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ZM-11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ZM-34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ALTA 1	9,21	0,00	9,21	10,49	11,01	11,81
ZM-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ZM-02	9,21	0,00	9,21	10,49	11,01	11,81
ZM-36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ZM-39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ALTA 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ZM-06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ZM-07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ALTA 3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ZM-09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ZM-17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ZM-18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ZM-19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ZM-32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ALTA 4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ZM-08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ZM-41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

(CONTINUA)

(CONTINUAÇÃO)

TABELA 34: Consumo Médio Industrial

SETOR MACRO	CONSUMO INDUSTRIAL	CONSUMO MEDIO INDUSTRIAL (L/s)				
		2010	2016	2026	2031	2041
TATU/LOPES	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ZM-29 (ETA Anhanguera)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
EXPANSÃO INCLUIDA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Portal das Rosas (AS-2)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Portal das Rosas (AS-4)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Portal das Rosas (AS-5)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Limeirense (GR E-1)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Limeirense (GR E-2)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Limeirense (GR E-3)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Limeirense (LN D-1)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Limeirense (LN E-1)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Limeirense (BE E-1)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Limeirense (BE D-1)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Egisto Ragazzo (Pinhal)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Olga Veroni (TT E-2)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ETA ANHANGUERA	61,90	0,00	61,90	93,41	106,23	125,63
ETA Anhang (TT E-5)	13,51	0,00	13,51	18,93	21,14	24,48
ETA Anhang (CR-1)	39,21	0,00	39,21	60,33	68,92	81,92
ETA Anhang (CR-3)	9,18	0,00	9,18	14,15	16,17	19,23
TOTAL SEDE	25,91	0,00	25,91	35,34	39,18	45,00
TOTAL ANHANGUERA	61,90	0,00	61,90	93,41	106,23	125,63
TOTAL GERAL	87,81	0,00	87,81	128,75	145,41	170,63

Notas

(*) "Comercial CG" - 1 econ/ 4.657 m³/ano = 0,15 L/s(**) MD Papéis - 3 econ/ 1.511.190 m³/ano = 47,92 L/s

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 35: Perda Média

SETOR MACRO	PERDA MEDIA (L/s)				
	2010	2016	2026	2031	2041
BAIXA 1	17,56	19,50	21,99	22,99	24,52
ZM-24	3,88	4,42	5,22	5,54	6,03
ZM-25 (**)	9,78	10,42	10,87	11,05	11,33
ZM-26	3,53	4,25	5,42	5,90	6,62
ZM-27	0,37	0,41	0,48	0,50	0,54
BAIXA 2	11,47	13,65	17,19	18,63	20,82
ZM-21	4,22	4,77	5,54	5,86	6,34
ZM14	2,58	3,72	5,88	6,76	8,09
ZM-28	0,83	0,90	0,97	1,00	1,04
ZM-31	0,76	0,83	0,91	0,94	0,99
ZM-33	0,55	0,59	0,63	0,64	0,67
ZM-38	2,53	2,84	3,26	3,43	3,69
BAIXA 3	0,78	1,02	1,45	1,62	1,89
ZM-13	0,78	1,02	1,45	1,62	1,89
BAIXA 4	4,12	4,73	5,63	6,00	6,55
ZM-05	4,12	4,73	5,63	6,00	6,55
MÉDIA 1	13,65	15,87	19,19	20,55	22,62
ZM-03 (*)	0,04	0,08	0,09	0,10	0,11
ZM-10	3,91	4,51	5,41	5,78	6,34
ZM-22	3,79	4,56	5,84	6,36	7,15
ZM-23	5,33	6,01	6,95	7,33	7,92
ZM-35	0,11	0,14	0,18	0,20	0,22
ZM-40	0,47	0,57	0,72	0,78	0,88

(CONTINUA)

(CONTINUAÇÃO)

TABELA 35: Perda Média

SETOR MACRO	PERDA MÉDIA (L/s)				
	2010	2016	2026	2031	2041
MÉDIA 2	14,79	17,60	22,18	24,04	26,86
ZM-12	2,43	2,86	3,55	3,83	4,25
ZM-15	5,69	7,38	10,44	11,68	13,56
ZM-16	6,67	7,36	8,19	8,53	9,05
MÉDIA 3	3,49	7,47	10,83	12,19	14,26
ZM-04	3,33	4,42	6,25	6,99	8,12
ZM-20	0,12	0,85	1,40	1,62	1,96
ZM-37	0,04	2,20	3,18	3,58	4,18
MÉDIA 4	4,68	5,95	8,19	9,09	10,46
ZM-11	4,01	5,09	7,00	7,77	8,94
ZM-34	0,67	0,86	1,19	1,32	1,52
ALTA 1	5,22	7,78	9,47	10,17	11,22
ZM-01	3,47	4,16	5,29	5,75	6,44
ZM-02	1,32	3,10	3,53	3,71	3,98
ZM-36	0,09	0,11	0,13	0,14	0,16
ZM-39	0,34	0,41	0,52	0,57	0,64
ALTA 2	6,58	8,04	10,53	11,54	13,08
ZM-06	4,37	5,23	6,65	7,23	8,11
ZM-07	2,21	2,81	3,88	4,31	4,97
ALTA 3	23,25	30,74	44,33	49,87	58,25
ZM-09	6,08	7,48	9,86	10,83	12,29
ZM-17	8,51	12,71	20,77	24,04	29,01
ZM-18	2,28	2,67	3,27	3,52	3,90
ZM-19	6,16	7,50	9,75	10,67	12,05
ZM-32	0,22	0,38	0,68	0,81	1,00
ALTA 4	4,91	5,72	6,96	7,47	8,24
ZM-08	4,79	5,56	6,74	7,23	7,96
ZM-41	0,12	0,16	0,22	0,24	0,28
TATU/LOPES	0,14	0,17	0,24	0,26	0,30
ZM-29 (ETA Anhanguera)	0,14	0,17	0,24	0,26	0,30
EXPANSÃO INCLUIDA	0,00	2,09	3,66	4,29	5,24
Portal das Rosas (AS-2)	0,00	0,07	0,11	0,12	0,14
Portal das Rosas (AS-4)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Portal das Rosas (AS-5)	0,00	0,29	0,43	0,48	0,56
Limeirense (GR E-1)	0,00	0,71	1,45	1,75	2,21
Limeirense (GR E-2)	0,00	0,33	0,63	0,76	0,95
Limeirense (GR E-3)	0,00	0,02	0,03	0,04	0,04
Limeirense (LN D-1)	0,00	0,16	0,33	0,39	0,49
Limeirense (LN E-1)	0,00	0,03	0,05	0,06	0,07
Limeirense (BE E-1)	0,00	0,01	0,02	0,02	0,03
Limeirense (BE D-1)	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01
Egisto Ragazzo (Pinhal)	0,00	0,46	0,59	0,65	0,73
Olga Veroni (TT E-2)	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01
Olga Veroni (TT E-3)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ETA ANHANGUERA	0,00	0,00	18,84	21,43	25,33
ETA Anhang (TT E-5)	0,00	2,89	4,05	4,53	5,24
ETA Anhang (CR-1)	0,00	7,71	11,87	13,56	16,12
ETA Anhang (CR-3)	0,00	1,90	2,92	3,34	3,97
TOTAL SEDE	110,66	140,17	181,61	198,48	224,03
TOTAL ANHANGUERA	0,00	12,68	19,08	21,69	25,63
TOTAL GERAL	110,66	152,85	200,69	220,17	249,66

Notas

(*) "Comercial CG" - 1 econ/ 4.657 m³/ano = 0,15 L/s(**) MD Papéis - 3 econ/ 1.511.190 m³/ano = 47,92 L/s

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 36: Demanda Média

SETOR MACRO	DEMANDA MÉDIA (L/s)				
	2010	2016	2026	2031	2041
BAIXA 1	121,40	130,01	146,56	153,29	163,51
ZM-24	26,81	29,49	34,79	36,95	40,23
ZM-25 (**)	67,61	69,46	72,46	73,68	75,53
ZM-26	24,43	28,30	36,13	39,32	44,15
ZM-27	2,55	2,76	3,18	3,34	3,60
BAIXA 2	79,29	91,01	114,63	124,25	138,81
ZM-21	29,14	31,78	36,96	39,08	42,28
ZM14	17,87	24,82	39,21	45,06	53,92
ZM-28	5,73	5,99	6,47	6,66	6,96
ZM-31	5,26	5,55	6,08	6,30	6,63
ZM-33	3,83	3,97	4,20	4,29	4,43
ZM-38	17,46	18,90	21,71	22,86	24,59
BAIXA 3	5,40	6,79	9,66	10,82	12,59
ZM-13	5,40	6,79	9,66	10,82	12,59
BAIXA 4	28,48	31,51	37,53	39,98	43,70
ZM-05	28,48	31,51	37,53	39,98	43,70
MÉDIA 1	94,36	105,73	127,97	137,05	150,79
ZM-03 (*)	0,25	0,53	0,63	0,67	0,73
ZM-10	27,01	30,05	36,09	38,56	42,29
ZM-22	26,19	30,40	38,92	42,40	47,66
ZM-23	36,84	40,04	46,33	48,89	52,78
ZM-35	0,79	0,93	1,19	1,30	1,47
ZM-40	3,28	3,78	4,81	5,23	5,86
MÉDIA 2	99,21	117,34	147,84	160,27	179,08
ZM-12	16,79	19,07	23,65	25,52	28,34
ZM-15	39,31	49,23	69,58	77,86	90,40
ZM-16	43,11	49,04	54,61	56,89	60,34
MÉDIA 3	24,11	49,77	72,17	81,28	95,09
ZM-04	23,04	29,44	41,65	46,62	54,15
ZM-20	0,80	5,64	9,31	10,80	13,06
ZM-37	0,27	14,69	21,21	23,86	27,88
MÉDIA 4	32,38	39,66	54,54	60,61	69,78
ZM-11	27,75	33,95	46,63	51,80	59,62
ZM-34	4,63	5,71	7,91	8,81	10,16
ALTA 1	36,18	51,89	63,20	67,82	74,81
ZM-01	24,00	27,72	35,25	38,32	42,96
ZM-02	9,14	20,68	23,56	24,73	26,52
ZM-36	0,66	0,74	0,90	0,97	1,07
ZM-39	2,38	2,75	3,49	3,80	4,26
ALTA 2	45,50	53,66	70,22	76,97	87,18
ZM-06	30,21	34,90	44,36	48,22	54,06
ZM-07	15,29	18,76	25,86	28,75	33,12
ALTA 3	160,82	204,91	295,55	332,44	388,32
ZM-09	42,06	49,85	65,71	72,17	81,96
ZM-17	58,82	84,74	138,45	160,29	193,37
ZM-18	15,78	17,79	21,83	23,48	25,97
ZM-19	42,61	50,00	65,00	71,11	80,37
ZM-32	1,55	2,53	4,56	5,39	6,65
ALTA 4	33,96	38,12	46,43	49,81	54,94
ZM-08	33,13	37,08	44,97	48,18	53,05
ZM-41	0,83	1,04	1,46	1,63	1,89
TATU/LOPES	0,97	1,16	1,57	1,73	1,98
ZM-29 (ETA Anhanguera)	0,97	1,16	1,57	1,73	1,98

(CONTINUA)

(CONTINUAÇÃO)

TABELA 36: Demanda Média

SETOR MACRO	DEMANDA MÉDIA (L/s)				
	2010	2016	2026	2031	2041
EXPANSÃO INCLUIDA	0,00	14,06	24,40	28,62	34,97
Portal das Rosas (AS-2)	0,00	0,49	0,72	0,81	0,95
Portal das Rosas (AS-4)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Portal das Rosas (AS-5)	0,00	1,95	2,84	3,20	3,74
Limeirense (GR E-1)	0,00	4,72	9,67	11,69	14,73
Limeirense (GR E-2)	0,00	2,19	4,23	5,06	6,31
Limeirense (GR E-3)	0,00	0,16	0,22	0,25	0,29
Limeirense (LN D-1)	0,00	1,08	2,17	2,61	3,28
Limeirense (LN E-1)	0,00	0,23	0,35	0,40	0,48
Limeirense (BE E-1)	0,00	0,09	0,13	0,15	0,18
Limeirense (BE D-1)	0,00	0,04	0,07	0,08	0,09
Egisto Ragazzo (Pinhal)	0,00	3,08	3,96	4,32	4,86
Olga Veroni (TT E-2)	0,00	0,03	0,04	0,05	0,06
Olga Veroni (TT E-3)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ETA ANHANGUERA	0,00	0,00	125,66	142,84	168,88
ETA Anhang (TT E-5)	0,00	19,29	27,03	30,17	34,94
ETA Anhang (CR-1)	0,00	51,43	79,14	90,40	107,46
ETA Anhang (CR-3)	0,00	12,64	19,49	22,27	26,48
TOTAL SEDE	765,08	934,47	1.210,71	1.323,20	1.493,57
TOTAL ANHANGUERA	0,00	84,53	127,22	144,58	170,86
TOTAL GERAL	765,08	1.019,00	1.337,93	1.467,78	1.664,43

Notas

(*) "Comercial CG" - 1 econ/ 4.657 m³/ano = 0,15 L/s(**) MD Papéis - 3 econ/ 1.511.190 m³/ano = 47,92 L/s

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 37: Demanda Máxima Diária

SETOR MACRO	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/s)				
	2010	2016	2026	2031	2041
BAIXA 1	142,18	152,12	171,47	179,35	191,31
ZM-24	31,40	34,50	40,70	43,23	47,07
ZM-25 (**)	79,19	81,27	84,78	86,21	88,37
ZM-26	28,61	33,12	42,27	46,00	51,66
ZM-27	2,99	3,23	3,72	3,91	4,21
BAIXA 2	92,87	106,47	134,12	145,36	162,41
ZM-21	34,14	37,18	43,24	45,72	49,47
ZM14	20,92	29,04	45,88	52,72	63,09
ZM-28	6,71	7,01	7,57	7,79	8,13
ZM-31	6,16	6,48	7,11	7,36	7,75
ZM-33	4,49	4,63	4,91	5,02	5,19
ZM-38	20,46	22,12	25,40	26,75	28,78
BAIXA 3	6,32	7,94	11,30	12,66	14,73
ZM-13	6,32	7,94	11,30	12,66	14,73
BAIXA 4	33,35	36,87	43,91	46,78	51,12
ZM-05	33,35	36,87	43,91	46,78	51,12
MÉDIA 1	110,51	123,68	149,67	160,30	176,35
ZM-03 (*)	0,30	0,58	0,67	0,72	0,78
ZM-10	31,64	35,16	42,23	45,12	49,48
ZM-22	30,67	35,57	45,55	49,61	55,76
ZM-23	43,14	46,86	54,21	57,20	61,75
ZM-35	0,93	1,09	1,39	1,53	1,72
ZM-40	3,83	4,43	5,63	6,12	6,86

(CONTINUA)

(CONTINUAÇÃO)

TABELA 37: Demanda Máxima Diária

SETOR MACRO	DEMANDA MAXIMA DIARIA (L/s)				
	2010	2016	2026	2031	2041
MÉDIA 2	119,69	137,29	172,97	187,50	209,52
ZM-12	19,66	22,31	27,67	29,86	33,16
ZM-15	46,03	57,60	81,41	91,10	105,77
ZM-16	54,00	57,38	63,89	66,55	70,60
MÉDIA 3	28,22	54,93	79,53	89,54	104,66
ZM-04	26,97	34,35	48,59	54,39	63,17
ZM-20	0,94	5,85	9,65	11,19	13,52
ZM-37	0,32	14,74	21,29	23,95	27,98
MÉDIA 4	37,92	46,40	63,82	70,91	81,63
ZM-11	32,50	39,72	54,57	60,61	69,74
ZM-34	5,42	6,68	9,25	10,31	11,89
ALTA 1	42,35	58,87	71,84	77,14	85,15
ZM-01	28,11	32,44	41,24	44,83	50,25
ZM-02	10,70	22,35	25,47	26,73	28,67
ZM-36	0,76	0,87	1,04	1,12	1,25
ZM-39	2,78	3,21	4,08	4,45	4,98
ALTA 2	53,28	62,77	82,16	90,04	102,00
ZM-06	35,38	40,82	51,90	56,41	63,25
ZM-07	17,91	21,95	30,26	33,64	38,75
ALTA 3	188,30	239,76	346,02	388,98	454,32
ZM-09	49,24	58,34	76,89	84,45	95,88
ZM-17	68,88	99,15	162,20	187,54	226,24
ZM-18	18,47	20,81	25,54	27,47	30,40
ZM-19	49,90	58,50	76,05	83,21	94,02
ZM-32	1,80	2,96	5,34	6,31	7,78
ALTA 4	39,77	44,60	54,31	58,27	64,27
ZM-08	38,80	43,38	52,60	56,37	62,07
ZM-41	0,97	1,22	1,71	1,90	2,20
TATU/LOPES	1,14	1,36	1,84	2,02	2,33
ZM-29 (ETA Anhanguera)	1,14	1,36	1,84	2,02	2,33
EXPANSÃO INCLUIDA	0,00	16,42	28,52	33,47	40,92
Portal das Rosas (AS-2)	0,00	0,57	0,84	0,95	1,11
Portal das Rosas (AS-4)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Portal das Rosas (AS-5)	0,00	2,28	3,32	3,74	4,38
Limeirense (GR E-1)	0,00	5,52	11,31	13,67	17,23
Limeirense (GR E-2)	0,00	2,56	4,94	5,92	7,38
Limeirense (GR E-3)	0,00	0,19	0,26	0,29	0,33
Limeirense (LN D-1)	0,00	1,26	2,54	3,05	3,84
Limeirense (LN E-1)	0,00	0,26	0,41	0,47	0,56
Limeirense (BE E-1)	0,00	0,09	0,15	0,18	0,22
Limeirense (BE D-1)	0,00	0,06	0,08	0,09	0,11
Egisto Ragazzo (Pinhal)	0,00	3,59	4,62	5,05	5,69
Olga Veroni (TT E-2)	0,00	0,02	0,05	0,06	0,07
Olga Veroni (TT E-3)	0,00	72,65	109,48	124,47	147,13
ETA ANHANGUERA	0,00	85,15	128,32	145,90	172,46
ETA Anhang (TT E-5)	0,00	19,86	27,83	31,08	35,98
ETA Anhang (CR-1)	0,00	52,33	80,53	92,00	109,34
ETA Anhang (CR-3)	0,00	12,96	19,96	22,82	27,14
TOTAL SEDE	895,91	1.088,13	1.409,65	1.540,30	1.738,40
TOTAL ANHANGUERA	0,00	86,51	130,15	147,92	174,79
TOTAL GERAL	895,91	1.174,64	1.539,81	1.688,22	1.913,19

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 38: Demanda Máxima Horária

SETOR MACRO	DEMANDA MAXIMA HORARIA (L/s)				
	2010	2016	2026	2031	2041
BAIXA 1	204,49	218,44	246,22	257,53	274,70
ZM-24	45,15	49,55	58,45	62,08	67,59
ZM-25 (**)	113,89	116,69	121,73	123,78	126,89
ZM-26	41,15	47,56	60,70	66,06	74,17
ZM-27	4,29	4,64	5,34	5,61	6,05
BAIXA 2	133,56	152,88	192,58	208,73	233,20
ZM-21	49,09	53,39	62,10	65,66	71,03
ZM14	30,08	41,70	65,87	75,70	90,58
ZM-28	9,65	10,06	10,87	11,19	11,68
ZM-31	8,86	9,31	10,22	10,57	11,12
ZM-33	6,45	6,66	7,06	7,21	7,46
ZM-38	29,42	31,77	36,47	38,40	41,33
BAIXA 3	0,00	11,41	16,23	18,18	21,15
ZM-13	9,10	11,41	16,23	18,18	21,15
BAIXA 4	0,00	52,93	63,05	67,16	73,40
ZM-05	47,97	52,93	63,05	67,16	73,40
MÉDIA 1	158,95	177,48	214,77	230,02	253,05
ZM-03 (*)	0,44	0,71	0,82	0,88	0,95
ZM-10	45,51	50,48	60,63	64,78	71,05
ZM-22	44,11	51,07	65,40	71,23	80,07
ZM-23	62,05	67,28	77,83	82,14	88,67
ZM-35	1,33	1,56	2,00	2,20	2,47
ZM-40	5,51	6,37	8,08	8,79	9,84
MÉDIA 2	172,15	197,13	248,37	269,24	300,86
ZM-12	28,28	32,04	39,73	42,87	47,61
ZM-15	66,21	82,71	116,89	130,80	151,87
ZM-16	77,66	82,38	91,75	95,56	101,37
MÉDIA 3	40,59	70,43	101,60	114,27	133,45
ZM-04	38,79	49,07	69,43	77,72	90,25
ZM-20	1,34	6,44	10,62	12,32	14,88
ZM-37	0,45	14,91	21,55	24,24	28,31
MÉDIA 4	54,54	66,63	91,64	101,83	117,22
ZM-11	46,74	57,04	78,35	87,02	100,15
ZM-34	7,80	9,59	13,29	14,80	17,07
ALTA 1	60,91	79,81	97,77	105,11	116,22
ZM-01	40,42	46,59	59,22	64,38	72,16
ZM-02	15,40	27,38	31,19	32,74	35,10
ZM-36	1,10	1,24	1,50	1,62	1,80
ZM-39	3,99	4,60	5,87	6,38	7,16
ALTA 2	76,64	90,14	117,97	129,30	146,46
ZM-06	50,88	58,62	74,53	80,99	90,82
ZM-07	25,75	31,52	43,44	48,30	55,64
ALTA 3	270,82	344,26	496,87	558,53	652,36
ZM-09	70,83	83,76	110,41	121,26	137,68
ZM-17	99,07	142,36	232,92	269,29	324,86
ZM-18	26,56	29,89	36,68	39,45	43,64
ZM-19	71,77	84,00	109,20	119,48	135,01
ZM-32	2,60	4,25	7,66	9,05	11,17
ALTA 4	57,20	64,04	77,99	83,66	92,28
ZM-08	55,80	62,30	75,54	80,94	89,12
ZM-41	1,40	1,74	2,45	2,72	3,16
TATU/LOPES	1,63	1,95	2,63	2,91	3,34
ZM-29 (ETA Anhanguera)	1,63	1,95	2,63	2,91	3,34

(CONTINUA)

(CONTINUAÇÃO)

TABELA 38: Demanda Máxima Horária

SETOR MACRO	DEMANDA MÁXIMA HORÁRIA (L/s)				
	2010	2016	2026	2031	2041
EXPANSÃO INCLUIDA	0,00	23,58	40,96	48,07	58,75
Portal das Rosas (AS-2)	0,00	0,83	1,21	1,36	1,60
Portal das Rosas (AS-4)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Portal das Rosas (AS-5)	0,00	3,28	4,77	5,38	6,28
Limeirense (GR E-1)	0,00	7,93	16,25	19,62	24,75
Limeirense (GR E-2)	0,00	3,68	7,09	8,50	10,60
Limeirense (GR E-3)	0,00	0,27	0,37	0,42	0,47
Limeirense (LN D-1)	0,00	1,82	3,64	4,39	5,51
Limeirense (LN E-1)	0,00	0,37	0,59	0,67	0,81
Limeirense (BE E-1)	0,00	0,14	0,22	0,25	0,32
Limeirense (BE D-1)	0,00	0,08	0,12	0,14	0,15
Egisto Ragazzo (Pinhal)	0,00	5,16	6,64	7,26	8,16
Olga Veroni (TT E-2)	0,00	0,04	0,06	0,08	0,10
Olga Veroni (TT E-3)	0,00	78,03	117,51	133,59	157,89
ETA ANHANGUERA	0,00	90,53	136,35	155,02	183,22
ETA Anhang (TT E-5)	0,00	21,58	30,25	33,79	39,12
ETA Anhang (CR-1)	0,00	55,04	84,69	96,75	115,00
ETA Anhang (CR-3)	0,00	13,91	21,41	24,48	29,10
TOTAL SEDE	1.231,48	1.549,15	2.006,01	2.191,63	2.473,09
TOTAL ANHANGUERA	0,00	92,48	138,99	157,93	186,56
TOTAL GERAL	1.231,48	1.641,63	2.144,99	2.349,56	2.659,65

Fonte: Foz de Limeira

4 DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE ÁGUA EXISTENTE

Nesta seção será realizada uma avaliação geral de todo o sistema de distribuição de água existente, na qual serão avaliadas as capacidades implantadas de cada unidade frente às demandas atual e futura.

Como resultado, serão definidas as intervenções necessárias, com data de implantação proposta para suprir a demanda levantada.

O critério de apresentação desta seção foi o seguinte:

1º. Definiram-se 5 grandes agrupamentos que compõem o Sistema de Água. São eles, em ordem de apresentação:

- a. Adutoras Velha e Nova
- b. Adutora Baixa
- c. Adutora Novo Mundo
- d. Estação Elevatória da ETA
- e. Sistema de Produção / Captação de Água

2º. Os diagnósticos foram apresentados em formato de TABELAS, sendo facilmente identificadas as intervenções levantadas e definidas as datas necessárias para supri-las.

3º. Tomando como base o fluxograma de cada agrupamento componente do Sistema de Água, a ordem de avaliação das unidades foi feita de jusante para montante, ou seja, do final para o começo.

4.1 ESQUEMA DO SISTEMA EXISTENTE – ADUTORA VELHA E NOVA

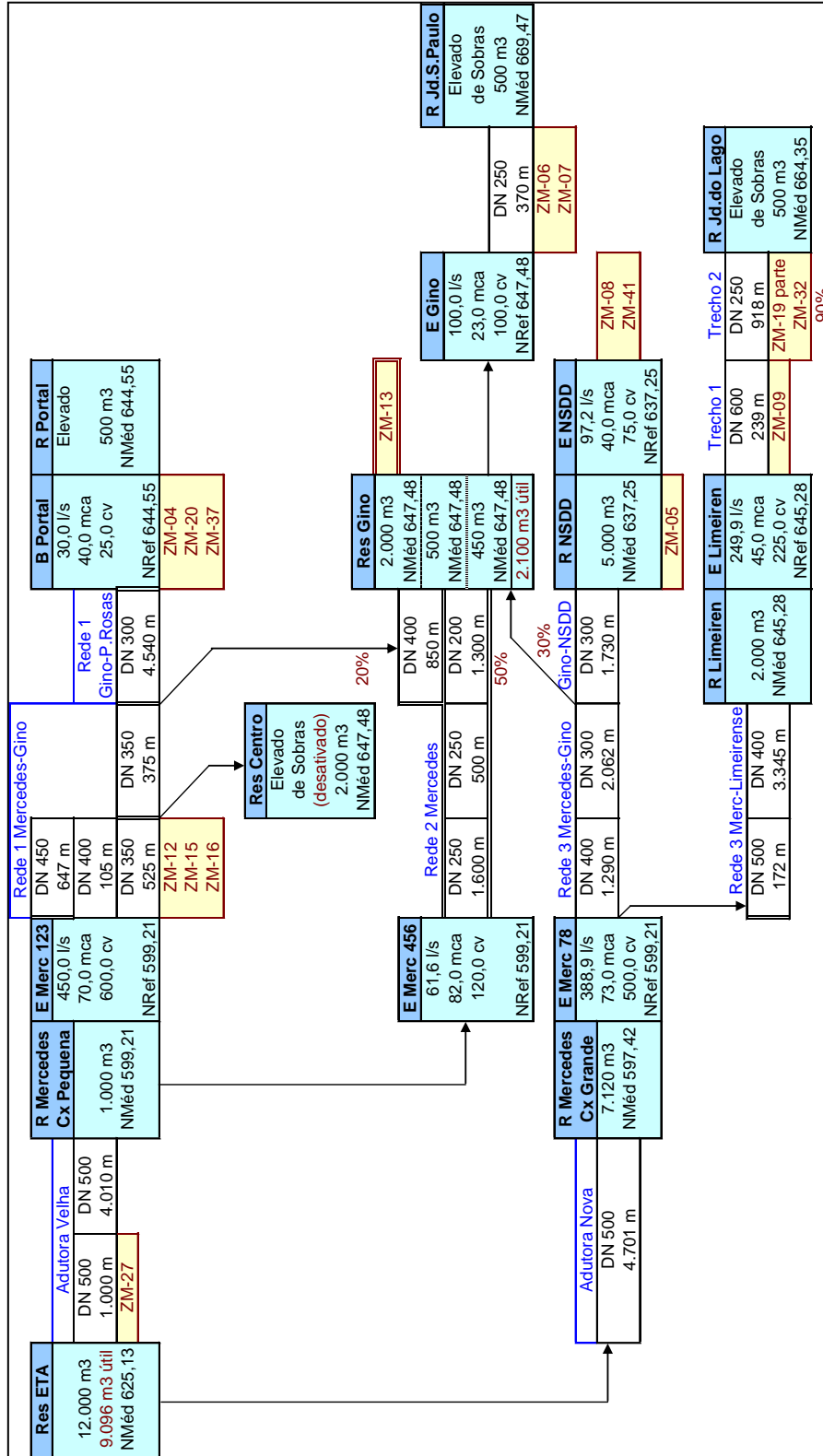


FIGURA 44: Esquema do Sistema Existente - Adutora Velha e Nova
Fonte: Foz de Limeira

4.1.1 CR Jardim do Lago e CR Limeirense

TABELA 39: Jardim do Lago e CR Limeirense

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	NECESSIDADE (m ³)	CAPACIDADE (m ³)	AMPLIAÇÃO (m ³)
2010	110,20	3.174	500	
2011	113,28	3.262	500	
2012	115,98	3.340	500	
2016	130,20	3.750	500	
2021	151,66	4.368	500	
2026	171,05	4.926	500	
2031	187,69	5.405	500	
2036	201,57	5.805	500	
2041	212,89	6.131	500	

Fonte: Foz de Limeira

O reservatório Jardim do Lago funciona como reservatório de sobras do setor, que é abastecido por pressurização pela EEAT Limeirense. Para que essa EEAT pudesse operar com a vazão máxima diária, apenas este reservatório deveria ter volume suficiente para amortecer a variação do pico no horário de consumo. Como se observa no quadro acima, o volume necessário para esse amortecimento (considerado 1/3 do volume consumido pelo setor no dia de maior consumo) é bastante superior ao existente, tornando pouco recomendável pensar-se em implantar reservatório elevado com tal volume, superior a 5.000 m³.

Pelo acima exposto, optou-se por avaliar os reservatórios Limeirense e Jardim do Lago conjuntamente pelo fato de ambos servirem de reservação para o mesmo setor: o CR Limeirense como alimentador da EEAT Limeirense e o CR Jardim do Lago como reservatório de sobras.

TABELA 40: CR Limeirense + Jardim do Lago

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	NECESSIDADE (m ³)	CAPACIDADE (m ³)	AMPLIAÇÃO (m ³)
2010	110,20	3.174	2.500	
2011	113,28	3.262	2.500	
2012	115,98	3.340	4.500	2.000
2016	130,20	3.750	4.500	
2021	151,66	4.368	6.500	2.000
2026	171,05	4.926	6.500	
2031	187,69	5.405	6.500	
2036	201,57	5.805	6.500	
2041	212,89	6.131	6.500	

Fonte: Foz de Limeira

Através da simulação realizada verifica-se a necessidade de ampliar a capacidade de reservação a curto prazo em 2.000 m³, com previsão de nova ampliação de mais 2.000 m³ no ano de 2021, atendendo assim as necessidades até fim de plano. Sem essas ampliações, as bombas 7-8 da EEAT Mercedes teriam que recalcar para o CR Limeirense a vazão máxima horária e não a máxima diária, estando aquela EEAT já bastante saturada e sem espaço para novos ou maiores conjuntos de recalque.

4.1.2 Subadutora da EEAT Limeirense

TABELA 41: Subadutora EEAT Limeirense - Trecho 1

ANO	Q MÁX. HORA (L/s)	DIAM (mm)	EXT (m)	VELOCID. (m/s)	P.CARGA (m)
2010	158,50	600	239	0,56	0,12
2011	162,66	600	239	0,58	0,13
2012	166,53	600	239	0,59	0,13
2016	186,95	600	239	0,66	0,17
2021	217,77	600	239	0,77	0,22
2026	245,61	600	239	0,87	0,28
2031	269,50	600	239	0,95	0,33
2036	289,44	600	239	1,02	0,38
2041	305,68	600	239	1,08	0,42

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 42: Subadutora EEAT Limeirense - Trecho 2

ANO	Q MÁX. HORA	DIAM (mm)	EXT (m)	VELOCIDAD E	P.CARGA (m)
2010	74,38	250	918	1,52	8,28
2011	76,40	250	918	1,56	8,70
2012	78,29	250	918	1,59	9,10
2016	88,25	250	918	1,80	11,36
2021	103,29	325,4	918	1,24	4,21
2026	116,87	325,4	918	1,41	5,30
2031	128,53	325,4	918	1,55	6,32
2036	138,25	325,4	918	1,66	7,23
2041	146,18	325,4	918	1,76	8,01

Fonte: Foz de Limeira

O primeiro trecho da subadutora Limeirense, com diâmetro de 600 mm, apresenta condições hidráulicas adequadas para atender as necessidades até fim do plano, considerando que veicula a demanda de todo o setor (ZMs 09, 18 parcial, 19 e 32).

O segundo trecho da subadutora, com diâmetro de 250 mm, considerando que abastece somente as ZMs 19 e 32, apresenta velocidade de escoamento

relativamente elevada a partir de 2016, razão pela qual se prevê implantar em 2021 uma adutora Ø 250 mm em paralelo.

4.1.3 EEAT Limeirense

TABELA 43: EEAT Limeirense

ANO	Q MÁX. HORA (L/s)	CAPACIDADE			INTERVENÇÃO		
		(L/s)	(mca)	(cv)	(L/s)	(mca)	(cv)
2010	158,50	249,90	45,0	225,0			
2011	162,66	249,90	45,0	225,0			
2012	166,53	249,90	45,0	225,0	Reserva	83,30	45,0 75,0
2016	186,95	249,90	45,0	225,0			
2021	217,77	249,90	45,0	225,0			
2026	245,61	333,20	45,0	300,0	Acréscimo	83,30	45,0 75,0
2031	269,50	333,20	45,0	300,0			
2036	289,44	333,20	45,0	300,0			
2041	305,68	333,20	45,0	300,0			

Fonte: Foz de Limeira

A EEAT Limeirense opera atualmente no esquema (3+0), ou seja, sem conjunto de reserva, o que torna a unidade vulnerável. Dessa forma é altamente recomendável que se instale um conjunto motobomba (CMB) idêntico aos atuais para permitir o rodízio operacional dos mesmos e garantir o fornecimento de água ininterruptamente. Em 2026 será necessário acrescentar outro CMB à EEAT para garantir a vazão demandada até fim de plano.

TABELA 44: Subadutora EEAT Limeirense - Trecho 1+2

ANO	H. GEOM.(m)	AMT (mca)	Pc _{n=80%} (cv)
2010	19,07	27,48	72,58
2011	19,07	27,90	75,65
2012	19,07	28,31	78,58
2016	19,07	30,61	95,36
2021	19,07	23,51	85,33
2026	19,07	24,65	100,90
2031	19,07	25,72	115,52
2036	19,07	26,68	128,70
2041	19,07	27,51	140,13

Fonte: Foz de Limeira

Do ponto de vista de altura manométrica e potência consumida, os CMBs atuais atendem as necessidades até fim de plano.

4.1.4 EEAT Nossa Senhora das Dores - NSDD

TABELA 45: EEAT Nossa Senhora das Dores

ANO	Q MÁX. HORA (L/s)	CAPACIDADE		
		(L/s)	(mca)	(cv)
2010	57,21	97,22	40,0	75,0
2011	58,27	97,22	40,0	75,0
2012	59,19	97,22	40,0	75,0
2016	64,04	97,22	40,0	75,0
2021	71,37	97,22	40,0	75,0
2026	77,99	97,22	40,0	75,0
2031	83,68	97,22	40,0	75,0
2036	88,42	97,22	40,0	75,0
2041	92,29	97,22	40,0	75,0

Fonte: Foz de Limeira

Os CMBs atuais atendem a demanda máxima horária até fim de plano, não sendo necessária nenhuma intervenção, relativamente a este quesito. Quanto à altura manométrica, como esta elevatória pressuriza toda a rede, as pressões devem ser monitoradas nos pontos críticos para garantia da pressão mínima necessária.

4.1.5 CR Nossa Senhora das Dores

TABELA 46: CR Nossa Senhora das Dores

ANO	Q MÁX. HORA (L/s)	CAPACIDADE		
		(L/s)	(mca)	(cv)
2010	57,21	97,22	40,0	75,0
2011	58,27	97,22	40,0	75,0
2012	59,19	97,22	40,0	75,0
2016	64,04	97,22	40,0	75,0
2021	71,37	97,22	40,0	75,0
2026	77,99	97,22	40,0	75,0
2031	83,68	97,22	40,0	75,0
2036	88,42	97,22	40,0	75,0
2041	92,29	97,22	40,0	75,0

Fonte: Foz de Limeira

O CR Nossa Senhora das Dores atende as necessidades até fim de plano.

4.1.6 Rede 3 Mercedes: Trecho Gino – Nossa Senhora das Dores

TABELA 47: Rede 3: Gino – Nossa Senhora das Dores

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	DIAM (mm)	EXT (m)	VELOCIDAD E	P.CARGA (m)
2010	73,13	300	1.730	1,03	6,22
2011	74,54	300	1.730	1,05	6,45
2012	75,64	300	1.730	1,07	6,62
2016	81,47	300	1.730	1,15	7,60
2021	90,26	300	1.730	1,28	9,19
2026	98,22	300	1.730	1,39	10,74
2031	105,05	300	1.730	1,49	12,17
2036	110,75	300	1.730	1,57	13,42
2041	115,40	300	1.730	1,63	14,48

Fonte: Foz de Limeira

A simulação acima evidencia a capacidade hidráulica da adutora para atender as demandas até fim de plano.

4.1.7 CRs Gino e Jardim São Paulo

TABELA 48: CR Jardim São Paulo

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	NECESSIDAD E (m ³)	CAPACIDADE (m ³)	AMPLIAÇÃO (m ³)
2010	53,29	1.535	500	
2011	54,76	1.577	500	
2012	56,03	1.614	500	
2016	62,78	1.808	500	
2021	72,96	2.101	500	
2026	82,16	2.366	500	
2031	90,05	2.593	500	
2036	96,63	2.783	500	
2041	102,00	2.938	500	

Fonte: Foz de Limeira

O CR Jardim São Paulo opera como reservatório de sobras do abastecimento do setor, feito por pressurização pela EEAT Gino, que é alimentada pelo CR Gino. Para atender a função de amortecer o pico do horário de consumo, o CR Jardim São Paulo teria que ser ampliado e, sendo este um reservatório elevado, mostra-se mais razoável recalcar a vazão máxima horária pela EEAT Gino ao invés de se executar um reservatório elevado com 2.500 m³ de capacidade.

Como o CR Gino é alimentador da EEAT Gino, optou-se por avaliar os dois CRs em conjunto para que as bombas 4-5-6 da EEAT Mercedes não tenham que recalcar a vazão máxima horária para este CR, haja vista sua já exposta saturação.

TABELA 49: CR Gino + Jardim São Paulo

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	NECESSIDADE (m ³)	CAPACIDADE (m ³)	AMPLIAÇÃO (m ³)
2010	59,61	1.717	2.600	
2011	61,31	1.766	2.600	
2012	62,81	1.809	2.600	
2016	70,73	2.037	2.600	
2021	82,67	2.381	2.600	
2026	96,46	2.692	2.600	1.000
2031	102,71	2.958	3.600	
2036	110,44	3.181	3.600	
2041	116,73	3.362	3.600	

Fonte: Foz de Limeira

A avaliação do volume de reserva necessário para amortecer o pico do horário de consumo do setor (agora acrescido da ZM-13, abastecida por gravidade a partir do CR Gino) aponta a suficiência dos volumes existentes até 2025 se considerados os volumes do CR Gino (2.100 m³ útil) e o do CR Jardim São Paulo (500 m³), sendo necessária uma ampliação da capacidade reservada em 2026.

4.1.8 Subadutora e EEAT Gino

TABELA 50: Subadutora EEAT Gino

ANO	Q MÁX. HORA (L/s)	DIAM (mm)	EXT (m)	VELOC. (m/s)	P. CARGA (m)	H. GEOM. (m)	AMT (mca)	Pc _{n=80%} (cv)
2010	76,65	250	370	1,56	3,53	21,99	25,52	32,60
2011	78,62	250	370	1,60	3,70	21,99	25,69	33,66
2012	80,46	325,4	370	0,97	1,07	21,99	23,06	30,92
2016	90,15	325,4	370	1,08	1,32	21,99	23,31	35,02
2020	101,91	325,4	370	1,23	1,66	21,99	23,65	40,16
2021	104,76	325,4	370	1,26	1,74	21,99	23,73	41,44
2026	117,97	325,4	370	1,42	2,17	21,99	24,16	47,51
2031	129,30	325,4	370	1,55	2,57	21,99	24,56	52,94
2036	138,76	325,4	370	1,67	2,93	21,99	24,92	57,64
2041	146,46	325,4	370	1,76	3,24	21,99	25,23	61,59

Nota: 325,4 = 250 + 250

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 51: EEAT Gino

ANO	Q MÁX. HORA (L/s)	CAPACIDADE			INTERVENÇÃO			
		(L/s)	(mca)	(cv)		(L/s)	(mca)	(cv)
2010	76,65	100,00	23,0	100,0				
2011	78,62	100,00	23,0	100,0				
2012	80,46	100,00	23,0	100,0	Reserva	50,00	30,0	30,0
2016	90,15	100,00	23,0	100,0				
2020	101,91	150,00	30,0	130,0	Acréscimo	50,00	30,0	30,0
2021	104,76	150,00	30,0	130,0				
2026	117,97	150,00	30,0	130,0				
2031	129,30	150,00	30,0	130,0				
2036	138,76	150,00	30,0	130,0				
2041	146,46	150,00	30,0	130,0				

Fonte: Foz de Limeira

Numa avaliação conjunta da EEAT e correspondente subadutora, constata-se que a condição hidráulica da subadutora, já para as demandas atuais, provoca a necessidade de uma AMT da ordem de 26 mca nos CMBs da EEAT Gino, sendo que a capacidade nominal atual é para 23 mca. Entretanto, em termos de vazão, a capacidade nominal dos CMBs é superior à demanda, o que deve provocar um ponto de trabalho efetivo com menor vazão que a nominal e, por consequência, uma maior AMT que a nominal, atendendo as necessidades.

De qualquer forma, como a EEAT não tem conjunto reserva, é altamente recomendável instalar um novo CMB, o quanto antes, para servir como tal. Simultaneamente, haja vista a pequena extensão da subadutora, prevê-se a implantação de uma subadutora Ø 250 mm em paralelo à existente para que se evitem as altas velocidades que começariam a ocorrer a partir de então. Em 2020 a demanda deverá atingir a capacidade nominal dos CMBs, quando então se está prevendo a instalação de mais um CMB para atender as demandas até fim de plano.

4.1.9 Sobre as Subadutoras Rede 1, Rede 2 e Rede 3 Mercedes

As subadutoras denominadas “Rede 3 Mercedes”, alimentadas pelos CMBs 7-8 da EEAT Mercedes, são, na verdade, duas subadutoras distintas: uma que alimenta o CR Limeirense (Rede 3 Mercedes-Limeirense); e outra que alimenta o CR Gino (Rede 3 Mercedes-Gino) e, na sequência, o CR Nossa Senhora das Dores (Subadutora Gino-NSDD).

O CR Gino, por sua vez, é alimentado também pelas subadutoras denominadas “Rede 1 Mercedes” e “Rede 2 Mercedes”, o que faz com que ele tenha, efetivamente, três alimentações provenientes de três conjuntos elevatórios distintos. Embora seja um conjunto de três reservatórios distintos, onde cada um deles recebe uma ou mais alimentações acima citadas, os três reservatórios têm suas entradas e/ou saídas parcialmente interligadas, o que o torna um conjunto de reservação hidráulicamente único a menos de eventuais manobras em suas válvulas de bloqueio.

Sendo assim, para que pudesse estabelecer um modelo matemático simplificado para efeito desta simulação hidráulica, fizeram-se as seguintes considerações para atendimento das demandas do CR Gino:

- A Rede 1 Mercedes contribui ao CR Gino com 20% de suas necessidades;
- A Rede 2 Mercedes contribui com 50% da demanda do CR Gino; e
- A Rede 3 Mercedes-Gino contribui com os restantes 30% da demanda do CR Gino.

A registrar, entretanto, que estas porcentagens foram estimadas para o efeito simplificador acima mencionado, podendo variar, amplamente, devido a diversos fatores e à complexidade do sistema em tela.

4.1.10 Rede 3 Mercedes - Limeirense

TABELA 52: Rede 3 Mercedes-Limeirense

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	DIÂMETRO (mm)		EXTENSÃO (m)	
		D1	D2	L1	L2
2010	110,20	500	400	172	3.345
2011	113,28	500	400	172	3.345
2012	115,98	500	400	172	3.345
2016	130,20	500	400	172	3.345
2021	151,66	500	400	172	3.345
2026	171,05	500	400	172	3.345
2031	187,69	500	400	172	3.345
2036	201,57	500	400	172	3.345
2041	212,89	500	400	172	3.345

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 53: Rede 3 Mercedes-Limeirense

ANO	VELOCIDADE (m/s)		PERDA DE CARGA (m)		
	V1	V2	H1	H2	H TOTAL
2010	0,56	0,88	0,11	6,33	6,44
2011	0,58	0,90	0,12	6,67	6,78
2012	0,59	0,92	0,12	6,96	7,08
2016	0,66	1,04	0,15	8,63	8,78
2021	0,77	1,21	0,20	11,44	11,64
2026	0,87	1,36	0,25	14,30	14,55
2031	0,96	1,49	0,29	16,98	17,27
2036	1,03	1,60	0,34	19,38	19,71
2041	1,08	1,69	0,37	21,44	21,81

Fonte: Foz de Limeira

A simulação efetuada mostra a suficiência hidráulica desta subadutora para as necessidades até fim de plano.

4.1.11 Rede 3 Mercedes - Gino

TABELA 54: Rede 3 Mercedes-Gino (1)

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	DIÂMETRO (mm)		EXTENSÃO (m)	
		D1	D2	L1	L2
2010	91,01	400	300	1.290	2.062
2011	92,93	400	300	1.290	2.062
2012	94,49	400	300	1.290	2.062
2016	102,68	400	300	1.290	2.062
2021	115,07	400	300	1.290	2.062
2026	126,26	400	390,5	1.290	2.062
2031	135,86	400	390,5	1.290	2.062
2036	143,88	400	390,5	1.290	2.062
2041	150,42	400	390,5	1.290	2.062

NOTA: 390,5 = 300 + 300

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 55: Rede 3 Mercedes-Gino (2)

ANO	VELOCIDADE (m/s)		PERDA DE CARGA (m)		
	V1	V2	H1	H2	H TOTAL
2010	0,72	1,29	1,71	11,12	12,83
2011	0,74	1,31	1,78	11,56	13,34
2012	0,75	1,34	1,84	11,92	13,76
2016	0,82	1,45	2,14	13,91	16,05
2021	0,92	1,63	2,65	17,17	19,82
2026	1,00	1,05	3,14	5,65	8,79
2031	1,08	1,13	3,60	6,47	10,07
2036	1,14	1,20	4,00	7,19	11,20
2041	1,20	1,26	4,35	7,81	12,16

Fonte: Foz de Limeira

Em razão das velocidades de escoamento e da extensão do trecho Ø 300 mm desta subadutora, tem-se perdas de cargas elevadas (evidenciadas no quadro acima) que, acrescidas do desnível geométrico entre a EEAT Mercedes e o CR Gino, de 48 metros, superam a capacidade nominal da AMT dos CMBs 7-8 da EEAT Mercedes (ver avaliação da EEAT adiante).

Assim, propõe-se que por volta de 2026, se implante uma subadutora Ø 300 mm, em paralelo à subadutora existente, para que a AMT requerida na EEAT Mercedes e, por consequência, a pressão de trabalho da subadutora caia a valores mais razoáveis.

4.1.12 EEAT Mercedes: Bombas 7-8

TABELA 56: EEAT Rede 3 Mercedes-Limeirense

ANO	H. GEOM.(m)	AMT (mca)	Pc _{n=80%} (cv)
2010	46,07	52,51	96,44
2011	46,07	52,85	99,77
2012	46,07	53,15	102,73
2016	46,07	54,84	119,00
2021	46,07	57,71	145,87
2026	46,07	60,61	172,79
2031	46,07	63,34	198,14
2036	46,07	65,78	220,99
2041	46,07	67,88	240,84

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 57: EEAT Rede 3 Mercedes-Gino-NSDD

ANO	H. GEOM. (m)	AMT (mca)	Pc _{n=80%} (cv)	SOMA Rede 3 (cv)
2010	48,27	61,10	92,69	189,13
2011	48,27	61,61	95,43	195,20
2012	48,27	62,03	97,68	200,41
2016	48,27	64,32	110,08	229,08
2021	48,27	68,09	130,57	276,44
2026	48,27	57,06	120,07	292,86
2031	48,27	58,34	132,10	330,24
2036	48,27	59,47	142,60	363,59
2041	48,27	60,43	151,49	392,33

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 58: EEAT Mercedes 7-8

ANO	Q MÁX. HORA (L/s)	CAPACIDADE			INTERVENÇÃO			
		(L/s)	(mca)	(cv)		(L/s)	(mca)	(cv)
2010	201,22	388,88	73,0	500,0				
2011	206,21	388,88	73,0	500,0				
2012	210,46	388,88	73,0	500,0	Reserva	194,44	73,0	250,0
2016	232,88	388,88	73,0	500,0				
2021	266,73	388,88	73,0	500,0				
2026	297,31	388,88	73,0	500,0				
2031	323,55	388,88	73,0	500,0				
2036	345,45	388,88	73,0	500,0				

Fonte: Foz de Limeira

Observa-se nos quadros acima que a característica dos CMBs 7-8 da EEAT Mercedes é determinada pela subadutora Mercedes-Gino, a qual tem o maior desnível geométrico e as maiores perdas de carga. Entretanto, com o reforço do trecho Ø 300 mm desta subadutora, por volta de 2026, a AMT requerida cairá e não ultrapassará a capacidade nominal dos CMBs. Então a característica dos CMBs passam a ser determinadas pela subadutora Mercedes-Limeirense, que passa a requerer uma AMT superior à requerida pelo trecho Mercedes-Gino. Ainda assim, a AMT nominal disponível continua suficiente até final de plano.

Em termos de demanda requerida, a capacidade atual atende as demandas máximas horárias até final de plano.

A registrar que, atualmente, têm-se dois conjuntos motobomba que atuam simultaneamente, sem reserva. Embora um CMB de reserva seja altamente desejável em termos de segurança operacional, a EEAT Mercedes não comporta a instalação de mais um conjunto.

4.1.13 Rede 2 Mercedes: Gino/ EEAT Mercedes - Bombas 4-5-6

TABELA 59: Rede 2 Mercedes – Gino (1)

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	DIÂMETRO (mm)			EXTENSÃO (m)		
		D1	D2	D3	L1	L2	L3
2010	29,81	250	250	200	1.600	500	1.300
2011	30,66	250	250	200	1.600	500	1.300
2012	31,41	250	250	200	1.600	500	1.300
2016	35,36	250	250	200	1.600	500	1.300
2021	41,34	250	250	200	1.600	500	1.300
2026	46,73	250	250	200	1.600	500	1.300
2031	51,36	250	250	200	1.600	500	1.300
2036	55,22	250	250	200	1.600	500	1.300
2041	58,37	250	250	200	1.600	500	1.300

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 60: Rede 2 Mercedes – Gino (2)

ANO	VELOCIDADE (m/s)			PERDA DE CARGA (m)			
	V1	V2	V3	H1	H2	H3	H TOTAL
2010	0,61	0,61	0,95	2,65	0,83	6,39	9,87
2011	0,62	0,62	0,98	2,79	0,87	6,73	10,40
2012	0,64	0,64	1,00	2,92	0,91	7,04	10,88
2016	0,72	0,72	1,13	3,64	1,14	8,77	13,55
2021	0,84	0,84	1,32	4,86	1,52	11,71	18,09
2026	0,95	0,95	1,49	6,10	1,91	14,69	22,70
2031	1,05	1,05	1,63	7,27	2,27	17,50	27,04
2036	0,12	0,12	1,76	8,31	2,60	20,02	30,93
2041	0,19	0,19	1,86	9,21	2,88	22,18	34,27

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 61: EEAT Mercedes 4-5-6

ANO	Q MÁX. HORA (L/s)	CAPACIDADE			H. GEOM. (m)	AMT (mca)	Pc _{n=80%} (cv)
		(L/s)	(mca)	(cv)			
2010	29,81	61,60	82,0	120,0	48,27	58,14	28,88
2011	30,66	61,60	82,0	120,0	48,27	58,67	29,98
2012	31,41	61,60	82,0	120,0	48,27	59,15	30,96
2016	35,36	61,60	82,0	120,0	48,27	61,82	36,44
2021	41,34	61,60	82,0	120,0	48,27	66,36	45,72
2026	46,73	61,60	82,0	120,0	48,27	70,97	55,27
2031	51,36	61,60	82,0	120,0	48,27	75,31	64,46
2036	55,22	61,60	82,0	120,0	48,27	79,20	72,89
2041	58,37	61,60	82,0	120,0	48,27	82,54	80,29

Fonte: Foz de Limeira

A simulação apresentada acima ilustra a suficiência da subadutora e dos CMBs atuais para atendimento às demandas até final de plano. Apenas por volta de 2040, ao se confirmarem as demandas estimadas neste trabalho, a AMT requerida pelo

sistema será superior à AMT disponível, o que não justifica neste momento uma previsão de ampliação ou substituição, ao considerar a operação de apenas dois conjuntos de recalque (esquema operacional 2+1), cada qual com capacidade para 30,8 L/s x 82 mca x 60 cv.

4.1.14 CR e Booster Portal das Rosas

TABELA 62: CR Portal das Rosas

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	NECESSIDADE (m ³)	CAPACIDADE (m ³)	AMPLIAÇÃO (m ³)
2010	28,22	813	500	
2011	29,29	844	500	
2012	49,68	1.431	500	
2016	54,94	1.582	500	
2021	67,86	1.954	500	
2026	79,52	2.290	500	
2031	89,53	2.579	500	
2036	97,88	2.819	500	
2041	104,68	3.015	500	

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 63: Booster Portal das Rosas

ANO	Q MÁX. HORA (L/s)	CAPACIDADE			INTERVENÇÃO			
		(L/s)	(mca)	(cv)		(L/s)	(mca)	(cv)
2010	40,59	30,00	40,0	25,0				
2011	42,06	30,00	40,0	25,0				
2012	62,89	100,00	40,0	75,0	Substituição (1+1)	100,00	40,0	75,0
2016	70,43	100,00	40,0	75,0				
2021	86,80	100,00	40,0	75,0				
2026	101,59	135,00	40,0	100,0	Substituição (1+1)	135,00	40,0	100,0
2031	114,27	135,00	40,0	100,0				
2036	124,85	135,00	40,0	100,0				
2041	133,47	135,00	40,0	100,0				

Fonte: Foz de Limeira

O Booster Portal das Rosas abastece as ZMs 04, 20 e 37 por pressurização da rede distribuidora e tem como reservatório de sobras o CR Portal das Rosas. Como a capacidade do booster é de 30 L/s, ele teve condições de atender a demanda máxima diária estimada para 2011, passando a ser deficitário a partir de então e necessitando ser ampliado. Adicionalmente, tem somente um conjunto de recalque instalado, necessitando também de um conjunto reserva, a curto prazo, para eliminar sua vulnerabilidade atual.

Já que será necessário adquirir e instalar um conjunto motobomba (CMB) reserva e substituir ou reforçar o existente, para adquirir maior capacidade, optou-se por não ampliar o CR Portal das Rosas (reservatório elevado) e ampliar o booster para recalcar a demanda máxima horária, o que será mais viável que um reservatório elevado com 2.500 m³ (há a necessidade de reserva para cobrir o pico de horário de consumo em fim de plano).

Previu-se então a substituição do CMB existente por dois novos, no esquema (1+1), com capacidade para atender as demandas por até 15 anos, os quais terão a capacidade para manter as demandas de fim de plano.

Certamente esta solução exigirá, além dos CMBs, uma readequação de toda a instalação hidráulica e elétrica da casa de bombas, o que deverá ser feito no bojo do projeto de ampliação que se faz necessário.

4.1.15 Rede 1 e EEAT Mercedes - Bombas 1, 2 e 3

Para efeito desta avaliação, a subadutora denominada Rede 1 Mercedes foi dividida em dois trechos: “Rede 1 Mercedes-Gino” e “Rede 1 Gino-Portal das Rosas”. Tendo em vista que todo o abastecimento desta subadutora se dá em marcha, considerou-se que o primeiro trecho abastecerá as ZMs 12, 15 e 16 e 20% das necessidades do CR Gino, e o segundo trecho veiculará somente as demandas do setor Portal das Rosas.

TABELA 64: Rede 1 Gino - Portal das Rosas

ANO	Q MÁX. HORA (L/s)	DIAM (mm)	EXT (m)	VELOC. (m/s)	P.CARGA (m)
2010	40,59	300	4.540	0,57	5,49
2011	42,06	300	4.540	0,60	5,86
2012	65,89	300	4.540	0,89	12,35
2016	70,43	300	4.540	1,00	15,23
2021	86,80	390,5	4.540	0,72	6,21
2026	101,59	390,5	4.540	0,85	8,31
2031	114,27	390,5	4.540	0,95	10,34
2036	124,85	390,5	4.540	1,04	12,18
2041	133,47	390,5	4.540	1,11	13,78

NOTA: 390,5 = 300 + 300

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 65: Rede 1 Mercedes – Gino (1)

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	DIÂMETRO (mm)			EXTENSÃO (m)		
		D1	D2	D3	L1	L2	L3
2010	224,68	450	400	350	647	105	900
2011	230,24	450	400	350	647	105	900
2012	254,74	450	591,5	566,9	647	105	900
2016	281,70	450	591,5	566,9	647	105	900
2021	327,38	450	591,5	566,9	647	105	900
2026	368,65	554,7	591,5	566,9	647	105	900
2031	404,06	554,7	591,5	566,9	647	105	900
2036	433,61	554,7	591,5	566,9	647	105	900
2041	457,69	554,7	591,5	566,9	647	105	900

Nota 1: $554,7 = 450 + 400$

Nota 2: $591,5 = 400 + 500$

Nota 3: $566,9 = 350 + 500$

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 66: Rede 1 Mercedes – Gino (2)

ANO	VELOCIDADE (m/s)			PERDA DE CARGA (m)			
	V1	V2	V3	H1	H2	H3	H TOTAL
2010	1,41	1,79	2,34	2,58	0,74	12,21	15,54
2011	1,45	1,83	2,39	2,70	0,78	12,78	16,26
2012	1,60	0,93	1,01	3,26	0,14	1,47	4,87
2016	1,77	1,03	1,12	3,93	0,17	1,77	5,87
2021	2,06	1,19	1,30	5,19	0,22	2,34	7,75
2026	1,53	1,34	1,46	2,33	0,28	2,92	5,53
2031	1,67	1,47	1,60	2,76	0,33	3,46	6,55
2036	1,79	1,58	1,72	3,15	0,37	3,94	7,47
2041	1,89	1,67	1,81	3,48	0,41	4,36	8,25

Fonte: Foz de Limeira

Como se pode constatar dos quadros acima, o grande problema da subadutora Rede 1 Gino-Portal das Rosas é sua grande extensão, que até para velocidades moderadas, impõe uma alta perda de carga no trecho. Quanto ao trecho Rede 1 Mercedes-Gino, o que se observa são as altas velocidades nos subtrechos Ø 400 mm e Ø 350 mm que, por si, também impõem alta perda de carga no trecho.

Considerando o desnível geométrico entre o reservatório Portal das Rosas e a EEAT Mercedes, que são de 45 metros e que a altura manométrica nominal dos CMBs 1-2-3 da EEAT Mercedes são de 70mca, mantendo os CMBs atuais, não se pode ter uma perda de carga na subadutora superior a 25m quando, em 2011, a perda de carga teórica já era de 22,12 m. Em outras palavras, o sistema como um todo já está próximo à situação de insuficiência e, por consequência, a curto prazo,

tem-se que melhorar as condições hidráulicas do escoamento na subadutora ou alterar as características dos conjuntos motobomba da EEAT.

À vista da já citada saturação do espaço físico disponível na área da EEAT Mercedes, optou-se, neste planejamento, por manter os CMBs existentes (suficientes em termos de vazão até por volta de 2040) e reduzir as perdas de carga na subadutora.

Para tanto, faz-se necessários os reforços indicados nos quadros acima. Estas intervenções são suficientes para manter a AMT requerida pelo sistema adutor abaixo dos 70 mca disponíveis até o final do plano, como está ilustrado no quadro abaixo.

TABELA 67: EEAT Mercedes 1-2- 3

ANO	Q MÁX. HORA	CAPACIDADE			H. GEOM.	AMT (mca)	Pc _{n=80%} (cv)
		(L/s)	(mca)	(cv)			
2010	224,68	450,00	70,0	600,0	45,34	66,37	248,53
2011	230,24	450,00	70,0	600,0	45,34	67,46	258,88
2012	254,74	450,00	70,0	600,0	45,34	62,56	265,60
2016	281,70	450,00	70,0	600,0	45,34	66,44	311,92
2021	327,38	450,00	70,0	600,0	45,34	59,30	323,58
2026	368,65	450,00	70,0	600,0	45,34	59,18	363,61
2029	390,61	450,00	70,0	600,0	45,34	61,04	397,36
2031	404,06	450,00	70,0	600,0	45,34	62,23	419,06
2036	433,61	450,00	70,0	600,0	45,34	64,98	469,62
2041	457,69	450,00	70,0	600,0	45,34	67,37	513,93

Fonte: Foz de Limeira

A EEAT Mercedes, bombas 1-2-3, operam, atualmente, no esquema (3+0) com inversor de frequência, ou seja, sem conjunto motobomba reserva, portanto, sob a ótica técnica-conceitual, seria necessário acrescentar um quarto CMB à EEAT para operar alternadamente com os outros três CMBs existentes e, com isso, minimizar o potencial colapso do sistema por quebra de um conjunto. Na prática, entretanto, há que se considerar que o espaço físico da EEAT Mercedes, como um todo, está já saturado, problema este que precisa ser equacionado no âmbito de um novo estudo de concepção do sistema adutor de água tratada.

4.1.16 CR Mercedes

TABELA 68: CR Mercedes – Caixa Pequena

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	NECESSIDADE (m ³)	CAPACIDADE (m ³)	AMPLIAÇÃO (m ³)
2010	192,64	5.548	1.000	
2011	197,76	5.695	1.000	
2012	221,58	6.382	1.000	
2016	244,96	7.055	1.000	
2019	269,35	7.757	1.000	
2021	285,24	8.215	1.000	
2026	321,63	9.263	1.000	
2031	352,86	10.162	1.000	
2036	378,91	10.913	1.000	
2041	400,14	11.524	1.000	

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 69: CR Mercedes – Caixa Grande

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	NECESSIDADE (m ³)	CAPACIDADE (m ³)	AMPLIAÇÃO (m ³)
2010	186,99	5.385	7.120	
2011	191,66	5.520	7.120	
2012	195,64	5.634	7.120	
2016	216,63	6.239	7.120	
2021	248,31	7.151	7.120	
2026	276,93	7.976	7.120	
2031	301,50	8.683	7.120	
2036	322,00	9.274	7.120	
2041	338,71	9.755	7.120	

Fonte: Foz de Limeira

O CR Mercedes é composto pelos reservatórios denominados “Caixa Pequena” e “Caixa Grande”. O primeiro alimenta as bombas 1-2-3 da EEAT Mercedes (Rede 1 Mercedes) e as bombas 4-5-6 da mesma EEAT (Rede 2 Mercedes). O segundo alimenta as bombas 7-8 (Rede 3 Mercedes).

Como observa-se nos quadros acima, ambos são insuficientes no horizonte do estudo, sendo que a Caixa Pequena é grandemente insuficiente já atualmente. Entretanto a área do CR Mercedes comporta também a EEAT Mercedes e não há espaço suficiente para qualquer ampliação em qualquer das unidades. Assim, serão mantidos como atualmente por falta de condições de ampliação, o que implica na avaliação das adutoras Velha e Nova, que os alimentam. Terão de ser feitas pelas demandas máximas horárias das correspondentes subadutoras (Redes 1, 2 e 3 Mercedes).

TABELA 70: Adutora Velha

ANO	Q MÁX. HORA (L/s)	DIAM (mm)	EXT (m)	VELOC. (m/s)	H. GEOM. (m)	CAPACID. (L/s)
2010	254,49	500	5.010	0,98	25,92	340,95
2011	260,90	500	5.010	1,01	25,92	340,95
2012	286,15	500	5.010	1,13	25,92	340,95
2016	317,06	500	5.010	1,25	25,92	340,95
2019	348,34	591,5	5.010	0,98	25,92	530,40
2021	368,72	591,5	5.010	1,04	25,92	530,40
2026	415,38	591,5	5.010	1,17	25,92	530,40
2031	455,42	591,5	5.010	1,28	25,92	530,40
2036	488,82	591,5	5.010	1,38	25,92	530,40
2041	516,06	591,5	5.010	1,46	25,92	530,40

Nota: 591,5 = 500 + 400

Fonte: Foz de Limeira

Como visto anteriormente, a *Adutora Velha* alimenta a *Caixa Pequena* do CR Mercedes e, por recalque, as Redes 1 e 2 Mercedes. As condições hidráulicas do escoamento por gravidade da demanda máxima horária desta subadutora está ilustrada no quadro acima, o qual mostra suficiência da adutora atual até 2019, quando deverá ser reforçada por linha paralela Ø 400 mm.

4.1.17 Adutora Nova

TABELA 71: Adutora Nova

ANO	Q MÁX. HORA (L/s)	DIAM (mm)	EXT (m)	VELOC. (m/s)	H. GEOM. (m)	CAPACID. (L/s)
2010	201,22	500	4.701	0,95	27,70	365,83
2011	206,21	500	4.701	0,98	27,70	365,83
2012	210,46	500	4.701	1,00	27,70	365,83
2016	232,88	500	4.701	1,10	27,70	365,83
2021	266,73	500	4.701	1,26	27,70	365,83
2026	297,31	500	4.701	1,41	27,70	365,83
2031	323,55	500	4.701	1,54	27,70	365,83
2036	345,45	500	4.701	1,64	27,70	365,83
2041	363,31	500	4.701	1,73	27,70	365,83

Fonte: Foz de Limeira

Esta adutora, que alimenta a *Caixa Grande* do CR Mercedes e, por recalque, a Rede 3 Mercedes, apresenta capacidade hidráulica para veicular por gravidade as demandas máximas horárias estimadas até final de plano.

4.2 ESQUEMA DO SISTEMA EXISTENTE – ADUTORA BAIXA

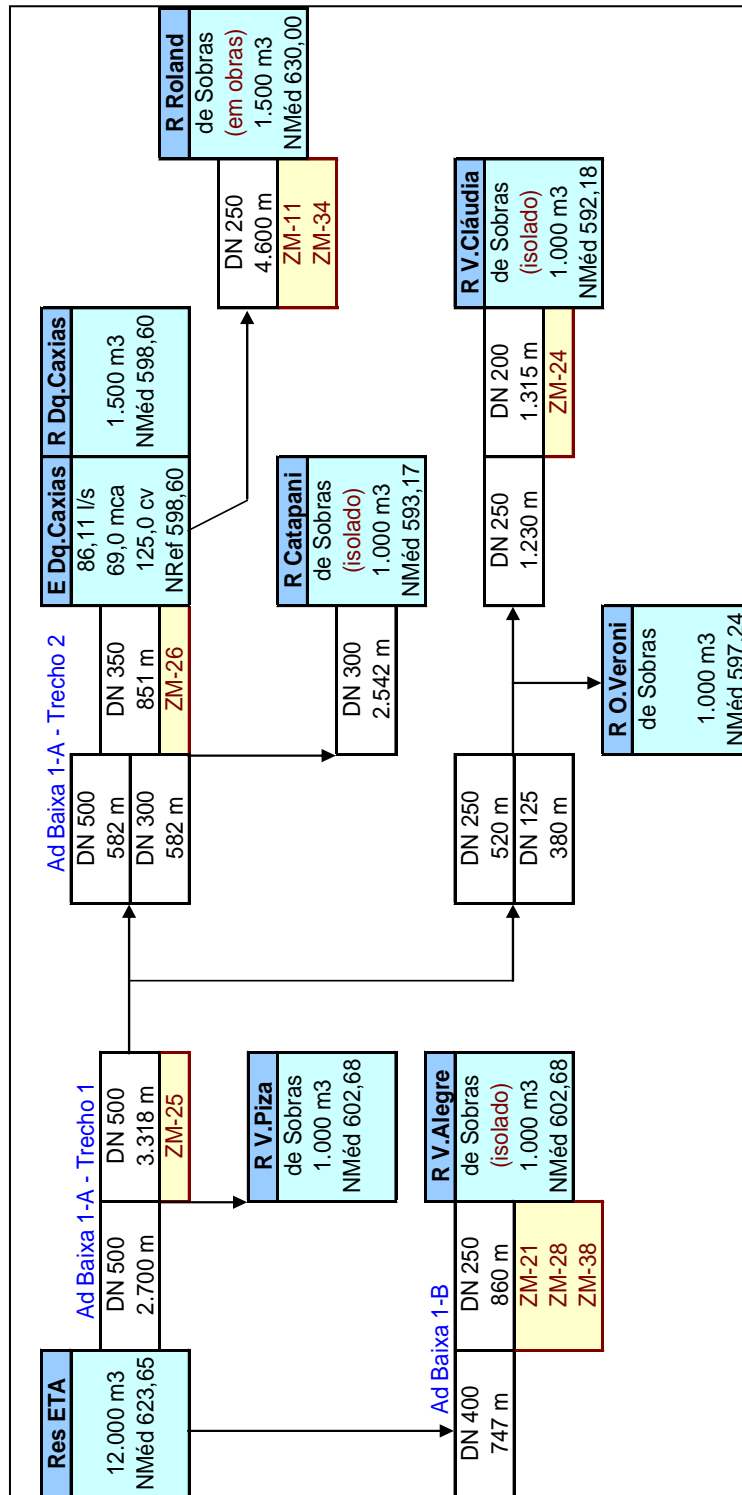


FIGURA 45: Esquema do Sistema de Abastecimento - Adutora Baixa

Fonte: Foz de Limeira

4.2.1 CR Orestes Veroni

TABELA 72: CR Orestes Veroni

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	NECESSIDADE (m ³)	CAPACIDADE (m ³)	AMPLIAÇÃO (m ³)
2010	31,39	904	1.000	
2011	31,94	920	1.000	
2012	32,35	932	1.000	
2016	34,50	994	1.000	
2021	37,76	1.087	1.000	
2026	40,71	1.172	1.000	
2031	43,24	1.245	1.000	
2036	45,35	1.306	1.000	
2041	47,07	1.356	1.000	

Fonte: Foz de Limeira

Apesar da insuficiência do reservatório a partir do ano 2021, optou-se por não considerar sua ampliação neste planejamento, uma vez que a reativação do reservatório Vila Cláudia, com 1.000 m³ e atualmente desativado, poderá suprir o volume adicional necessário.

Caso a reativação do reservatório Vila Cláudia seja desaconselhada por qualquer razão, então haverá necessidade de ampliação do CR Orestes Veroni em 2021 com adicionais 500 m³.

4.2.2 Adutora Orestes Veroni – Vila Cláudia

TABELA 73: Adutora Orestes Veroni/ Vila Cláudia

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	DIÂMETRO (mm)			EXTENSÃO (m)			H.GEOM. (m)	CAPAC. (L/s)
		D1	D2	D3	L1	L2	L3		
2010	31,39	264,6	250	200	520	1.230	1.315	26,42	52,77
2011	31,94	264,6	250	200	520	1.230	1.315	26,42	52,77
2012	32,35	264,6	250	200	520	1.230	1.315	26,42	52,77
2016	34,50	264,6	250	200	520	1.230	1.315	26,42	52,77
2021	37,76	264,6	250	200	520	1.230	1.315	26,42	52,77
2026	40,71	264,6	250	200	520	1.230	1.315	26,42	52,77
2031	43,24	264,6	250	200	520	1.230	1.315	26,42	52,77
2036	45,35	264,6	250	200	520	1.230	1.315	26,42	52,77
2041	47,07	264,6	250	200	520	1.230	1.315	26,42	52,77

Nota: 264,6 = 250 + 125

Fonte: Foz de Limeira

O sistema adutor existente é hidráulicamente suficiente para as demandas máximas diárias até fim de plano.

4.2.3 CR Roland

TABELA 74: CR Roland

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	NECESSIDADE (m ³)	CAPACIDADE (m ³)	AMPLIAÇÃO (m ³)
2010	37,92	1.092	-	
2011	39,19	1.129	-	
2012	40,34	1.162	1.500	
2016	46,40	1.336	1.500	
2021	55,55	1.600	2.500	1.000
2026	63,82	1.838	2.500	
2031	70,91	2.042	2.500	
2036	76,82	2.212	2.500	
2041	81,64	2.351	2.500	

Fonte: Foz de Limeira

O reservatório Roland, em final de construção atualmente, é suficiente para atender a demanda até o ano de 2021. Nesse ano deverá ser ampliado em adicionais 1.000 m³ para atender as demandas até final do plano.

4.2.4 Subadutora Duque de Caxias - Roland

TABELA 75: Subadutora Duque de Caxias - Roland

ANO	Q MÁX. HORA (L/s)	DIAM (mm)	EXT (m)	VELOC. (m/s)	P.CARG A (m)	H. GEOM. (m)	AMT (mca)	Pc _{n=80%} (cv)
2010	37,92	250	4.600	0,77	11,92	31,40	43,32	27,38
2011	39,19	250	4.600	0,80	12,66	31,40	44,06	28,78
2012	40,34	250	4.600	0,82	13,36	31,40	44,76	30,09
2016	46,40	250	4.600	0,95	17,31	31,40	48,71	37,67
2021	55,55	250	4.600	1,13	24,16	31,40	55,56	51,45
2026	63,82	250	4.600	1,30	31,24	31,40	62,64	66,62
2031	70,91	250	4.600	1,44	37,97	31,40	69,37	81,98
2036	76,82	250	4.600	1,56	44,04	31,40	75,44	96,59
2041	81,64	250	4.600	1,66	49,30	31,40	80,70	109,81

Fonte: Foz de Limeira

A subadutora Duque de Caxias-Roland tem condição hidráulica para veicular as demandas do setor até o final do plano. Apenas a partir de 2031, a AMT requerida irá superar a AMT disponível atualmente na EEAT Duque de Caxias (ver item adiante).

4.2.5 CR Duque de Caxias

TABELA 76: CR Duque de Caxias + CR Roland

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	NECESSIDADE (m ³)	CAPACIDADE (m ³)	AMPLIAÇÃO (m ³)
2010	66,54	1.916	3.000	
2011	68,51	1.973	3.000	
2012	70,26	2.024	3.000	
2016	79,52	2.290	3.000	
2021	93,48	2.692	4.000	(Roland)
2026	106,09	3.056	4.000	
2031	116,92	3.367	4.000	
2036	125,94	3.627	4.000	
2041	133,30	3.839	4.000	

Fonte: Foz de Limeira

O CR Duque de Caxias tem como função amortecer o pico do horário de consumo da ZM-26 como reservatório de sobras e, simultaneamente, alimentar a EEAT Duque de Caxias, que abastece as ZMs 11 e 34 por pressurização da rede de distribuição, tendo o CR Roland como reservatório de sobras. Como visto em item anterior, o CR Roland deverá ser ampliado em 2021 com adicionais 1.000 m³ para suportar as demandas de seu setor até final de plano, portanto, ao CR Duque de Caxias caberia suportar a variação da demanda máxima horária somente da ZM-26. Entretanto, como este CR alimenta também a EEAT Duque de Caxias, optou-se por avaliar o CR Duque de Caxias juntamente com o CR Roland para as demandas das ZMs 11, 34 e 26, simultaneamente. O resultado, exposto no quadro acima, aponta a suficiência do volume atual para as necessidades até final de plano se considerada a ampliação do CR Roland.EEAT Duque de Caxias

TABELA 77: EEAT Duque de Caxias

ANO	Q MÁX. HORA (L/s)	CAPACIDADE		
		(L/s)	(mca)	(cv)
2010	37,92	86,11	69,0	125,0
2011	39,19	86,11	69,0	125,0
2012	40,34	86,11	69,0	125,0
2016	46,40	86,11	69,0	125,0
2021	55,55	86,11	69,0	125,0
2026	60,65	86,11	69,0	125,0
2029	63,82	86,11	69,0	125,0
2031	70,91	86,11	69,0	125,0
2036	76,82	86,11	69,0	125,0
2041	81,64	86,11	69,0	125,0

Fonte: Foz de Limeira

A EEAT Duque de Caxias, como exposto anteriormente, abastece a zona de pressão Média 4 (ZMs 11 e 34) por pressurização de sua rede de distribuição, tendo o CR Roland como reservatório de sobras.

A EEAT tem condição de atender as demandas até final de plano em termos de vazão e potência. Em termos de altura manométrica requerida pela subadutora Duque de Caxias-Roland, a partir de 2031 superará a AMT disponível na EEAT. Entretanto, considerando a distância no tempo da estimativa (20 anos) e que a demanda efetiva é inferior à vazão de recalque nominal da EEAT, o que permitirá que ela opere com maior AMT se a vazão for reduzida, não serão previstas intervenções nesta EEAT.

4.2.6 Adutora Baixa 1ª – Trecho 2

TABELA 78: Adutora Baixa 1A – Trecho 2 (1)

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	DIÂMETRO (mm)		EXTENSÃO (m)	
		D1	D2	L1	L2
2010	66,54	546,10	350	582	851
2011	68,51	546,10	350	582	851
2012	70,26	546,10	350	582	851
2016	79,52	546,10	350	582	851
2021	93,48	546,10	350	582	851
2026	106,09	546,10	350	582	851
2031	116,92	546,10	350	582	851
2036	125,94	546,10	350	582	851
2041	133,30	546,10	350	582	851

Nota: 546,1 = 500 + 300

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 79: Adutora Baixa 1A – Trecho 2 (2)

ANO	VELOCIDADE (m/s)		PERDA DE CARGA (m)		
	V1	V2	H1	H2	H TOTAL
2010	0,28	0,69	0,10	1,21	1,31
2011	0,29	0,71	0,10	1,28	1,38
2012	0,30	0,73	0,11	1,34	1,45
2016	0,34	0,83	0,13	1,69	1,82
2021	0,40	0,97	0,18	2,28	2,45
2026	0,45	1,10	0,23	2,88	3,10
2031	0,50	1,22	0,27	3,44	3,71
2036	0,54	1,31	0,31	3,95	4,26
2041	0,57	1,39	0,34	4,39	4,74

Fonte: Foz de Limeira

O trecho 2 da Adutora Baixa 1-A, que abastece em marcha a ZM-26 e alimenta ao final a EEAT Duque de Caxias, avaliada a partir das velocidades de escoamento e das perdas de carga, tem capacidade hidráulica para atendimento das demandas até o final do plano.

4.2.7 CR Vila Piza

TABELA 80: CR Vila Piza

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	NECESSIDADE (m ³)	CAPACIDADE (m ³)	AMPLIAÇÃO (m ³)
2010	79,18	2.280	1.000	
2011	79,82	2.299	1.000	
2012	80,05	2.305	2.500	1.500
2016	81,27	2.341	2.500	
2021	83,11	2.394	2.500	
2026	84,78	2.442	2.500	
2031	86,21	2.483	2.500	
2036	87,40	2.517	2.500	
2041	88,37	2.545	2.500	

Fonte: Foz de Limeira

O CR Vila Piza está sendo considerado responsável pelo amortecimento do pico horário de consumo somente da ZM-25. Neste cenário apresenta capacidade de reserva insuficiente já na situação atual. Com isso, faz-se necessária a implantação de um reservatório complementar de 1.500 m³, o que atenderá as necessidades até o final do plano.

4.2.8 Adutora Baixa 1A – Trecho 1

TABELA 81: Adutora Baixa 1A – Trecho 1

ANO	Q MÁX. HORA (L/s)	DIAM (mm)	EXT (m)	VELOC. (m/s)	P.CARGA (m)	H. GEOM. (m)	CAPAC. (L/s)
2010	177,11	500	6.018	0,90	9,26	23,74	294,55
2011	180,27	500	6.018	0,92	9,56	23,67	294,07
2012	182,66	500	6.018	0,93	9,80	23,60	293,62
2016	195,29	500	6.018	0,99	11,09	23,23	291,11
2021	214,35	500	6.018	1,09	13,18	22,60	286,78
2026	231,58	500	6.018	1,18	15,21	21,95	282,31
2031	246,36	500	6.018	1,25	17,05	21,34	278,03
2036	258,69	500	6.018	1,32	18,67	20,79	274,15
2041	268,75	500	6.018	1,37	20,03	20,31	270,76

Fonte: Foz de Limeira

Para a verificação deste trecho da adutora, considerou-se que o desnível geométrico disponível (coluna “H Geom”) corresponde ao desnível entre o Reservatório ETA-2 e a EEAT Duque de Caxias descontada a perda de carga do Trecho 2 da Adutora Baixa 1-A (apresentada anteriormente). Com esta consideração, a capacidade de transporte da adutora é a indicada na coluna “Capac.”.

Verifica-se que a adutora é hidráulicamente suficiente para atender as demandas até o final do plano.

4.2.9 Adutora Baixa 1B

TABELA 82: Adutora Baixa 1B

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	DIÂMETRO (mm)		EXTENSÃO (m)		H. GEOM. (m)	CAPAC. (L/s)
		D1	D2	L1	L2		
2010	88,15	400	250	747	860	20,98	121,54
2011	89,34	400	250	747	860	20,98	121,54
2012	90,28	400	250	747	860	20,98	121,54
2016	95,21	400	250	747	860	20,98	121,54
2021	102,68	400	250	747	860	20,98	121,54
2026	109,43	400	250	747	860	20,98	121,54
2031	115,24	400	250	747	860	20,98	121,54
2036	120,09	400	250	747	860	20,98	121,54
2041	124,04	400	250	747	860	20,98	121,54

Fonte: Foz de Limeira

Como o CR Vista Alegre, que operava como reservatório de sobras desta adutora e está isolada, esta deverá transportar a demanda máxima horária. Neste cenário, mostrado no quadro acima, a adutora Baixa 1B mostra-se hidráulicamente adequada para atender as demandas até 2040. No ano 2041 se prevê uma leve insuficiência, não se justificando, no entanto, a proposição de uma intervenção neste momento, face à distância no tempo da estimativa.

4.3 ESQUEMA DO SISTEMA EXISTENTE – ADUTORA NOVO MUNDO

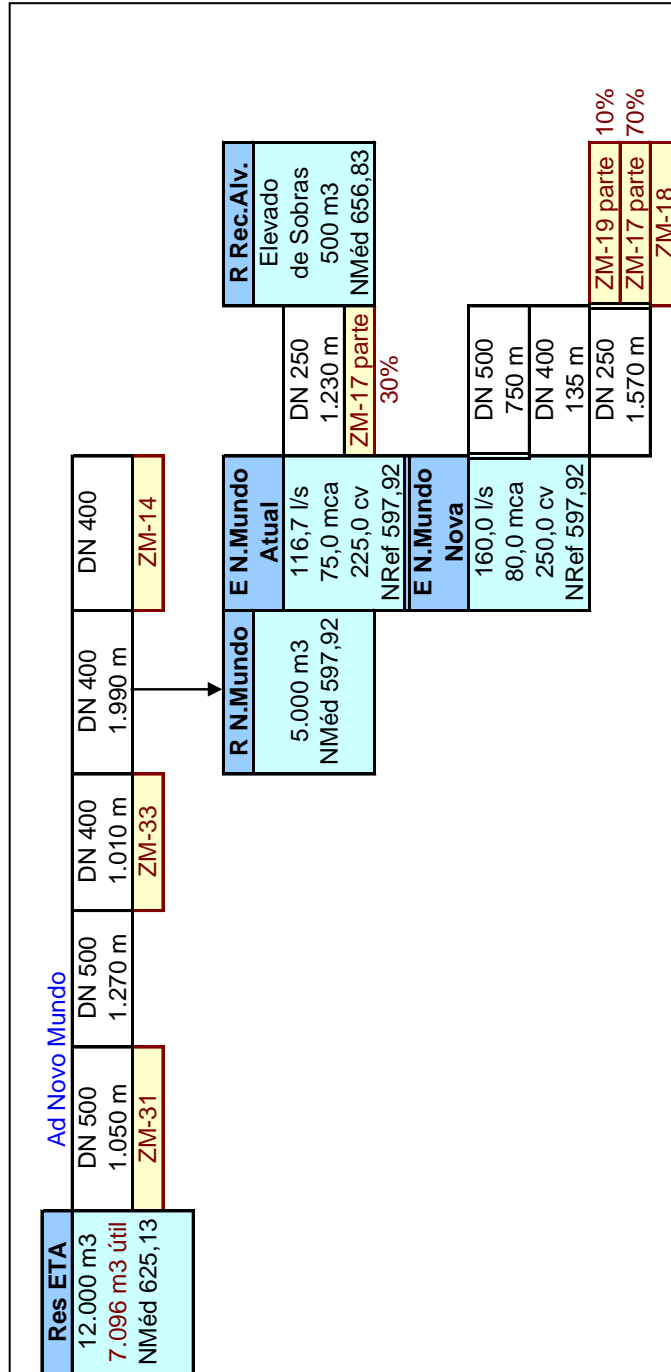


FIGURA 46: Esquema do Sistema de Abastecimento - Adutora Novo Mundo

Fonte: Foz de Limeira

4.3.1 CR Recanto Alvorada

TABELA 83: CR Recanto Alvorada

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	NECESSIDADE (m ³)	CAPACIDADE (m ³)	AMPLIAÇÃO (m ³)
2010	20,67	595	500	
2011	21,92	631	500	
2012	23,17	667	500	
2016	29,74	857	500	
2021	39,65	1.142	500	
2026	48,59	1.400	500	
2031	56,26	1.620	500	
2036	62,66	1.805	500	
2041	67,87	1.955	500	

Fonte: Foz de Limeira

O CR Recanto Alvorada atende parte da ZM-17. Estimou-se que a demanda da área de influência do CR Recanto Alvorada corresponde a aproximadamente 30% da demanda calculada para a zona de macromedição ZM-17.

Ainda que a capacidade de reservação seja insuficiente, sua ampliação seria demasiadamente onerosa por se tratar de reservatório elevado (seriam necessários adicionais 1.500 m³). Assim, optou-se por não ampliá-lo, recalcando pela subadutora Novo Mundo-Recanto Alvorada a vazão máxima horária.

4.3.2 Subadutora EEAT Novo Mundo – CR Recanto Alvorada

TABELA 84: Subadutora EEAT Novo Mundo – CR Recanto Alvorada

ANO	Q MÁX. HORA (L/s)	DIAM (mm)	EXT (m)	VELOC. (m/s)	P. CARGA (m)	H. GEOM. (m)	AMT (mca)	Pc _{n=80%} (cv)
2010	29,72	250	1.230	0,61	2,03	58,91	60,94	30,19
2011	31,48	250	1.230	0,64	2,26	58,91	61,17	32,09
2012	33,27	250	1.230	0,68	2,50	58,91	61,41	34,05
2016	42,71	250	1.230	0,87	3,97	58,91	62,88	44,76
2021	56,94	250	1.230	1,16	6,76	58,91	65,67	62,32
2026	69,78	250	1.230	1,42	9,85	58,91	68,76	79,97
2031	80,79	250	1.230	1,65	12,93	58,91	71,84	96,73
2036	89,97	250	1.230	1,83	15,78	58,91	74,69	112,00
2037	91,60	250	1.230	1,87	16,31	58,91	75,22	114,84
2041	97,46	250	1.230	1,99	18,30	58,91	77,21	125,41

Fonte: Foz de Limeira

Esta subadutora apresenta condições hidráulicas adequadas até 2036, após isso, o que a AMT requerida pela subadutora supera a AMT disponível na EEAT Novo Mundo Atual (ver próximo item).

4.3.3 EEAT Novo Mundo

Esta EEAT encontra-se em obras para sua expansão. Os três conjuntos existentes serão mantidos para atendimento de uma parte do setor no esquema operacional (2+1) e dois novos conjuntos para 160 L/s x 80 mca cada estão sendo implantados para atendimento do restante do setor no esquema operacional (1+1).

Para efeito desta avaliação considerou-se que:

- Os conjuntos motobombas existentes atenderão o CR Recanto Alvorada e sua área de influência (ZM-17 parcial, considerada 30% da ZM-17 integral);
- Os conjuntos novos atenderão o restante do setor: ZM-17 parcial (70%), ZM-18 e ZM-19 parcial (10%).

Com estas considerações, a EEAT Novo Mundo foi avaliada, considerando a “EEAT Novo Mundo Atual” e a “EEAT Novo Mundo Nova”, como exposto nos quadros abaixo.

TABELA 85: EEAT Novo Mundo (Atual: 30% da ZM-17)

ANO	Q MÁX. HORA (L/s)	CAPACIDADE			INTERVENÇÃO		
		(L/s)	(mca)	(cv)	(L/s)	(mca)	(cv)
2010	132,82	116,67	75,0	225,0	Atual (3+0)		
2011	139,38	116,67	75,0	225,0			
2012	33,27	77,78	75,0	150,0	Exist. (2+1)		
2016	42,71	77,78	75,0	150,0			
2021	56,94	77,78	75,0	150,0			
2026	69,78	77,78	75,0	150,0			
2029	76,61	116,67	75,0	225,0	Acréscimo	38,89	75,0
2031	80,79	116,67	75,0	225,0			
2036	89,97	116,67	75,0	225,0			
2041	97,46	116,67	75,0	225,0			

Fonte: Foz de Limeira

De acordo com este cenário, a *EEAT Atual* necessitará reforço em 2029, prevendo-se o acréscimo de mais um CMB com as mesmas características dos existentes.

TABELA 86: EEAT Novo Mundo (Nova: 70% da ZM-17 + 10% da ZM-19)

ANO	Q MÁX. HORA (L/s)	CAPACIDADE			INTERVENÇÃO			
		(L/s)	(mca)	(cv)		(L/s)	(mca)	(cv)
2010	-	-	-	-				
2011	-	-	-	-				
2012	103,10	160,00	80,0	250,0	(1+1)	160,00	80,0	250,0
2016	124,01	160,00	80,0	250,0				
2021	161,01	320,00	80,0	500,0	Acréscimo	160,00	80,0	250,0
2026	197,23	320,00	80,0	500,0				
2031	228,70	320,00	80,0	500,0				
2036	225,23	320,00	80,0	500,0				
2041	277,04	320,00	80,0	500,0				

Fonte: Foz de Limeira

A EEAT Nova atenderá as demandas até 2021, quando está previsto seu reforço com a instalação de um conjunto adicional com as mesmas características dos existentes.

Alternativamente, em 2021 poderá ser implantado um conjunto para 80 L/s x 80 mca x 125 cv, que atenderão as demandas até 2033, quando então se implantaria um outro conjunto com as mesmas características.

4.3.4 Subadutora EEAT Novo Mundo - Nova

TABELA 87: Subadutora EEAT Novo Mundo – Nova (1)

ANO	Q MÁX.H (L/s)	DIÂMETRO (mm)			EXTENSÃO (m)		
		D1	D2	D3	L1	L2	L3
2010	-	-	-	-	-	-	-
2011	-	-	-	-	-	-	-
2012	103,17	500	400	250	750	135	1.570
2016	124,01	500	400	360,3	750	135	1.570
2021	161,01	500	400	360,3	750	135	1.570
2026	197,23	500	400	360,3	750	135	1.570
2031	228,70	500	400	360,3	750	135	1.570
2036	255,23	500	400	360,3	750	135	1.570
2041	277,04	500	400	360,3	750	135	1.570

Nota: **360,3** = 250 + 300

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 88: Subadutora EEAT Novo Mundo – Nova (2)

ANO	VELOCIDADE (m/s)			PERDA DE CARGA (m)			
	V1	V2	V3	H1	H2	H3	H TOTAL
2010	-	-	-	-	-	-	-
2011	-	-	-	-	-	-	-
2012	0,53	0,82	2,10	0,42	0,23	25,92	26,57
2016	0,63	0,99	1,22	0,60	0,32	6,15	7,07
2021	0,82	1,28	1,58	0,97	0,52	9,98	11,46
2026	1,00	1,57	1,93	1,41	0,75	14,53	16,69
2031	1,16	1,82	2,24	1,85	0,99	19,12	21,96
2036	1,30	2,03	2,50	2,27	1,21	23,43	26,91
2041	1,41	2,20	2,72	2,64	1,41	27,27	31,32

Fonte: Foz de Limeira

Esta subadutora foi avaliada considerando que toda a demanda do setor seja veiculada por todos os seus trechos. A simulação indica insuficiência hidráulica do trecho Ø 250 mm, que já atualmente apresenta velocidades (e perdas de carga) muito elevadas. Prevê-se seu reforço em 2016 com linha paralela Ø 300 mm.

4.3.5 CR Novo Mundo

TABELA 89: CR Novo Mundo

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	NECESSIDADE (m ³)	CAPACIDADE (m ³)	AMPLIAÇÃO (m ³)
2010	92,35	2.660	5.000	
2011	97,07	2.796	5.000	
2012	101,65	2.928	5.000	
2016	125,82	3.624	5.000	
2021	162,25	4.673	5.000	
2026	195,13	5.620	8.000	3.000
2031	223,34	6.432	8.000	
2036	246,86	7.110	8.000	
2041	266,03	7.662	8.000	

Fonte: Foz de Limeira

O CR Novo Mundo alimenta a EEAT Novo Mundo. A necessidade de reservação para amortecer o pico do horário de consumo de seu setor é indicada no quadro acima. Constata-se que se deve ampliá-lo no ano 2026 com adicionais 3.000 m³.

4.3.6 Adutora Novo Mundo

TABELA 90: Adutora Novo Mundo

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	DIÂMETRO (mm)		EXTENSÃO (m)		H. GEOM.	CAPAC. (L/s)
		D1	D2	L1	L2		
2010	137,77	500	400	2.320	3.000	27,21	226,43
2011	144,20	500	400	2.320	3.000	27,21	226,43
2012	150,47	500	400	2.320	3.000	27,21	226,43
2016	183,50	500	400	2.320	3.000	27,21	226,43
2021	233,31	500	591,5	2.320	3.000	27,21	415,53
2026	278,26	500	591,5	2.320	3.000	27,21	415,53
2031	316,82	500	591,5	2.320	3.000	27,21	415,53
2036	348,99	500	591,5	2.320	3.000	27,21	415,53
2041	375,20	500	591,5	2.320	3.000	27,21	415,53

Nota: 591,5 = 400+500

Fonte: Foz de Limeira

O atual esquema operacional da Adutora Novo Mundo é como segue:

- Das 07h:00min às 22h:00min abastece somente as zonas de macromedição ZM-14, ZM-31 e ZM-33;
- Das 22h:00min às 07h:00min abastece adicionalmente também o CR Novo Mundo.

A simulação apresentada no quadro acima considera a situação mais desfavorável: o atendimento da demanda máxima diária do CR Novo Mundo e mais as demandas máximas horárias das zonas de macromedição ZM-14, ZM-31 e ZM-33.

A simulação aponta que a Adutora Novo Mundo tem capacidade hidráulica para veicular por gravidade as demandas até 2021, devendo então ser reforçada em seu trecho Ø 400 mm.

4.4 ESQUEMA DO SISTEMA EXISTENTE – EEAT ETA

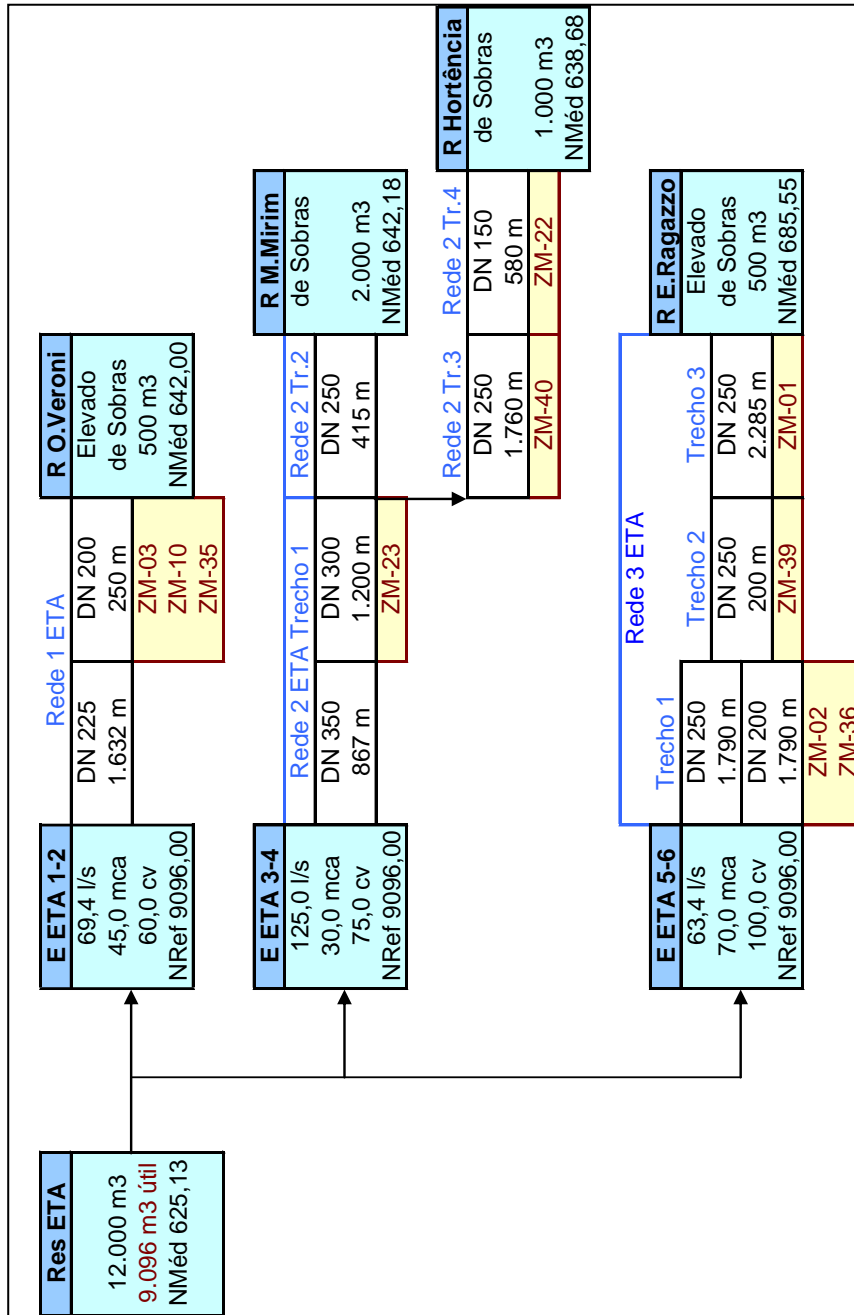


FIGURA 47: Esquema do Sistema de Abastecimento - EEAT ETA

Fonte: Foz de Limeira

4.4.1 CR Egisto Ragazzo

TABELA 91: CR Egisto Ragazzo

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	NECESSIDADE (m ³)	CAPACIDADE (m ³)	AMPLIAÇÃO (m ³)
2010	42,37	1.220	500	
2011	43,29	1.247	500	
2012	54,88	1.581	500	
2016	58,87	1.696	500	
2021	65,69	1.892	500	
2026	71,85	2.069	500	
2031	77,14	2.222	500	
2036	81,55	2.349	500	
2041	85,15	2.452	500	

Fonte: Foz de Limeira

Pela simulação hidráulica mostrada no quadro acima, o volume do CR Egisto Ragazzo é insuficiente para amortecimento da demanda máxima horária já na situação atual. Para atendimento às necessidades até o final do plano, teria de ser ampliado em adicionais 2.000 m³. Entretanto, por se tratar de reservatório elevado que opera como reservatório de sobras é mais viável se adequar a EEAT para recalcar a demanda máxima horária que implantar-se reservatório elevado para 2.000 m³.

4.4.2 Rede 3 ETA

TABELA 92: Rede 3 ETA – Trecho 3

ANO	Q MÁX. HORA (L/s)	DIAM (mm)	EXT (m)	VELOC. (m/s)	P.CARGA (m)
2010	40,43	250	2.285	0,82	6,66
2011	41,34	250	2.285	0,84	6,95
2012	42,18	250	2.285	0,86	7,21
2016	46,58	250	2.285	0,95	8,66
2021	53,22	250	2.285	1,08	11,09
2026	59,22	250	2.285	1,21	13,51
2031	64,37	250	2.285	1,31	15,77
2036	68,67	250	2.285	1,40	17,77
2041	72,17	250	2.285	1,47	19,49

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 93: Rede 3 ETA – Trecho 2

ANO	Q MÁX. HORA (L/s)	DIAM (mm)	EXT (m)	VELOC. (m/s)	P.CARGA (m)
2010	44,43	250	200	0,91	0,69
2011	45,44	250	200	0,93	0,72
2012	46,36	250	200	0,94	0,75
2016	51,19	250	200	1,04	0,90
2021	58,49	250	200	1,19	1,16
2026	65,09	250	200	1,33	1,41
2031	70,75	250	200	1,44	1,64
2036	75,47	250	200	1,54	1,85
2041	79,32	250	200	1,62	2,03

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 94: Rede 3 ETA – Trecho 1

ANO	Q MÁX. HORA (L/s)	DIAM (mm)	EXT (m)	VELOC. (m/s)	P.CARGA (m)
2010	60,94	295,8	1.790	0,89	4,92
2011	62,16	295,8	1.790	0,90	5,10
2012	74,08	295,8	1.790	1,08	7,06
2016	79,81	295,8	1.790	1,16	8,11
2021	89,25	295,8	1.790	1,30	9,97
2026	97,79	295,8	1.790	1,42	11,81
2031	105,11	295,8	1.790	1,53	13,50
2036	111,23	295,8	1.790	1,62	14,99
2041	116,21	295,8	1.790	1,69	16,26

Nota: 295,8 = 250 + 200

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 95: Rede 3 ETA

ANO	P.CARGA (m)	H. GEOM. (m)	AMT (mca)	Pc _{n=80%} (cv)
2010	12,28	60,43	72,70	73,84
2011	12,77	60,43	73,20	75,84
2012	15,02	60,43	75,45	93,15
2016	17,67	60,43	78,10	103,88
2021	22,21	60,43	82,64	122,93
2026	26,73	60,43	87,15	142,04
2031	30,91	60,43	91,34	160,01
2036	34,62	60,43	95,04	176,18
2041	37,78	60,43	98,20	190,21

Fonte: Foz de Limeira

No tocante, à subadutora “Rede 3 ETA”, na natureza da simulação apresenta condições hidráulicas bastante adequadas, com velocidades modestas atualmente e chegando a pouco mais de 1,50 m/s no final do plano.

Quanto à altura manométrica (AMT) requerida pelo sistema adutor, de cerca de 75 mca, medida atual, é superior à AMT disponível nas bombas 5-6 da EEAT ETA, de 70 mca. De forma semelhante, a potência consumida requerida pelo sistema adutor supera a potência nominal do motor em alguns poucos anos.

Face às extensões dos trechos e as condições hidráulicas adequadas da subadutora, optou-se por manter a subadutora como é e substituir os conjuntos motobomba (CMB) 5 e 6 da EEAT ETA, como proposto a seguir.

4.4.3 EEAT ETA – Bombas 5-6

TABELA 96: EEAT ETA – Bombas 5-6

ANO	Q MÁX. HORA (L/s)	CAPACIDADE			INTERVENÇÃO			
		(L/s)	(mca)	(cv)		(L/s)	(mca)	(cv)
2010	60,94	63,44	70,00	100,00				
2011	62,16	63,44	70,00	100,00				
2012	74,08	98,00	90,0	150,0	Substituição	98,00	90,0	150,0
2016	79,81	98,00	90,0	150,0	(1+1)			
2021	89,25	98,00	90,0	150,0				
2026	97,79	117,00	100,0	200,0	Substituição	117,00	100,0	200,0
2031	105,11	117,00	100,0	200,0	(1+1)			
2036	111,23	117,00	100,0	200,0				
2041	116,21	117,00	100,0	200,0				

Fonte: Foz de Limeira

Como se observa no quadro acima, a vazão nominal dos CMBs existentes tornou-se insuficiente, já em 2012. Além disto, comparando-se a altura manométrica (AMT) disponível e a requerida (quadro do item anterior), observa-se que esta já é superior a disponível. Portanto, faz-se necessário substituir os CMBs por novos adequados às condições estimadas.

Considerando que a vida útil de um CMB seja da ordem de 10 a 20 anos (dependendo de diversos fatores), optou-se por substituir os CMBs existentes por outros com capacidade para os próximos 15 anos e, então, novamente substituí-los por outros até o fim do plano. As características dos conjuntos prognosticados estão indicadas no quadro acima.

4.4.4 CR Mogi Mirim e CR Jardim Hortênci

Os CRs Mogi Mirim e Jardim Hortênci operam como reservatórios de sobras da subadutora denominada “Rede 2 ETA”. Como o abastecimento desses setores se dá em marcha, a partir diretamente da subadutora, poderíamos considerar que ambos os reservatórios têm condições de atender a qualquer das ZMs abastecidas, o que seria conceitualmente válido.

Entretanto, pela proximidade das ZMs abastecidas aos centros de reservação, associou-se a ZM-23 ao CR Mogi Mirim e as ZMs 22 e 40 ao CR Jardim Hortênci. Neste cenário, a avaliação dos dois CRs resulta como mostrado nos quadros abaixo.

TABELA 97: CR Mogi Mirim (ZM-23)

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	NECESSIDADE (m ³)	CAPACIDADE (m ³)	AMPLIAÇÃO (m ³)
2010	43,14	1.242	2.000	
2011	43,82	1.262	2.000	
2016	46,85	1.349	2.000	
2021	50,71	1.460	2.000	
2026	54,20	1.561	2.000	
2031	57,20	1.647	2.000	
2036	59,71	1.720	2.000	
2041	61,75	1.778	2.000	

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 98: CR Jardim Hortênci (ZM-22 e ZM-40)

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	NECESSIDADE (m ³)	CAPACIDADE (m ³)	AMPLIAÇÃO (m ³)
2010	34,50	994	1.000	
2011	35,37	1.019	1.000	
2012	36,10	1.040	1.000	
2016	39,99	1.152	2.000	1.000
2021	45,87	1.321	2.000	
2026	51,17	1.474	2.000	
2031	55,72	1.605	2.000	
2036	59,52	1.714	2.000	
2041	62,62	1.803	2.000	

Fonte: Foz de Limeira

Observa-se que o CR Mogi Mirim é suficiente para as necessidades até o fim do plano, enquanto o CR Jardim Hortênci necessita de ampliação imediata. Nesta avaliação considerou-se que tal CR será ampliado em 2016 com adicionais 1.000m³.

4.4.5 Rede 2 ETA

TABELA 99: Rede 2 ETA – Trecho 4

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	DIAM (mm)	EXT (m)	VELOC. (m/s)	P.CARGA (m)
2010	30,67	150	580	1,74	12,20
2011	31,44	150	580	1,78	12,77
2012	32,09	231,5	580	0,76	1,60
2016	35,57	231,5	580	0,84	1,94
2021	40,81	231,5	580	0,97	2,50
2026	45,54	231,5	580	1,08	3,07
2031	49,61	231,5	580	1,18	3,59
2036	53,00	231,5	580	1,26	4,06
2041	55,76	231,5	580	1,32	4,46

Nota: 231,5 = 150 + 200

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 100: Rede 2 ETA – Trecho 3

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	DIAM (mm)	EXT (m)	VELOC. (m/s)	P.CARGA (m)
2010	34,50	250	1.760	0,70	3,83
2011	35,37	250	1.760	0,72	4,01
2012	36,10	250	1.760	0,74	4,16
2016	39,99	250	1.760	0,81	5,03
2021	45,87	250	1.760	0,93	6,48
2026	51,17	250	1.760	1,04	7,94
2031	55,72	250	1.760	1,14	9,30
2036	59,52	250	1.760	1,21	10,51
2041	62,62	250	1.760	1,28	11,54

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 101: Rede 2 ETA – Trecho 2

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	DIAM (mm)	EXT (m)	VELOC. (m/s)	P.CARGA (m)
2010	43,14	250	415	0,88	1,36
2011	43,82	250	415	0,89	1,40
2012	44,30	250	415	0,90	1,43
2016	46,85	250	415	0,95	1,59
2021	50,71	250	415	1,03	1,84
2026	54,20	250	415	1,10	2,08
2031	57,20	250	415	1,17	2,30
2036	59,71	250	415	1,22	2,49
2041	61,75	250	415	1,26	2,65

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 102: Rede 2 ETA – Trecho 1

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	DIÂMETRO (mm)		EXTENSÃO (m)		VELOC. (m/s)		P.CARGA (m)
		D1	D2	L1	L2	V1	V2	
2010	77,64	350	300	867	1.200	0,81	1,10	6,47
2011	79,18	350	300	867	1.200	0,82	1,12	6,71
2016	86,85	350	300	867	1.200	0,90	1,23	7,96
2021	96,58	350	300	867	1.200	1,00	1,37	9,69
2026	105,37	350	300	867	1.200	1,10	1,49	11,38
2031	112,93	350	300	867	1.200	1,17	1,60	12,94
2036	119,23	350	300	867	1.200	1,24	1,69	14,31
2041	124,37	350	300	867	1.200	1,29	1,76	15,47

Fonte: Foz de Limeira

Analisando os quadros acima, resultantes da simulação do cenário traçado, observa-se que, menos o Trecho 4, todos os demais têm velocidades moderadas que crescem ao longo do tempo mas não chegam sequer a 2,0 m/s. Em termos de perdas de carga, novamente excluindo o Trecho 4, os que apresentam perdas mais expressivas são os trechos 1 e 3 por conta, essencialmente, das suas grandes extensões.

Constata-se que o caminho predominante da subadutora, para efeito de avaliação hidráulica, é o que segue até o CR Jardim Hortência, sendo o mais longo e que tem o trecho com maiores velocidades e perdas de carga – embora o de menor desnível geométrico. A avaliação dos requisitos hidráulicos do sistema adutor, apresentados no primeiro quadro abaixo, corresponde a esse caminhamento.

Conclui-se que somente o Trecho 4 da subadutora “Rede 2 ETA” necessite de reforço para adequação do escoamento hidráulico. Previu-se o reforço com linha paralela Ø 200 mm.

4.4.6 EEAT ETA – Bombas 3-4

TABELA 103: Rede 2 ETA

ANO	P.CARGA (m)	H. GEOM. (m)	AMT (mca)	Pc _{n=80%} (cv)
2010	22,49	13,55	36,04	46,64
2011	23,48	13,55	37,03	48,87
2012	12,66	13,55	26,21	35,13
2016	14,93	13,55	28,48	41,22
2021	18,67	13,55	32,22	51,87
2026	22,39	13,55	35,94	63,12
2031	25,83	13,55	39,38	74,12
2036	28,88	13,55	42,43	84,31
2041	31,48	13,55	45,03	93,33

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 104: EEAT ETA Bombas 3 e 4

ANO	Q MÁX. HORA (L/s)	CAPACIDADE			INTERVENÇÃO		
		(L/s)	(mca)	(cv)	(L/s)	(mca)	(cv)
2010	77,64	125,00	30,0	75,0			
2011	79,18	125,00	30,0	75,0			
2012	80,40	125,00	30,0	75,0			
2016	86,85	125,00	30,0	75,0			
2021	96,58	125,00	50,0	125,0	Substituição	125,00	50,0
2026	105,37	125,00	50,0	125,0	(1+1)		
2031	112,93	125,00	50,0	125,0			
2036	119,23	125,00	50,0	125,0			
2041	124,37	125,00	50,0	125,0			

Fonte: Foz de Limeira

Constata-se que, a partir de 2021, a AMT requerida pelo sistema adutor será superior à AMT disponível nas bombas 3-4 da EEAT ETA, embora a capacidade de vazão atenda aos requisitos. Portanto, prevê-se a substituição dos CMBs em 2021 por outros com a mesma vazão nominal, mas com maior altura manométrica e maior potência, capazes de suportar as demandas até o fim do plano.

4.4.7 CR Olga Veroni

TABELA 105: CR Olga Veroni

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	NECESSIDADE (m ³)	CAPACIDADE (m ³)	AMPLIAÇÃO (m ³)
2010	32,86	946	500	
2011	33,49	964	500	
2012	34,24	986	500	
2016	36,81	1.060	500	
2021	40,75	1.174	500	
2026	44,31	1.276	500	
2031	47,36	1.364	500	
2036	49,91	1.437	500	
2041	51,99	1.497	500	

Fonte: Foz de Limeira

O CR Olga Veroni, atualmente, tem volume insuficiente para amortecimento do pico de horário de consumo. Para exercer esta função até o fim do plano, necessitaria ser ampliado em adicionais 1.000 m³. Porém, este é um reservatório elevado que opera como reservatório de sobras. Em face disto é mais viável adequar os CMBs 1-2 da EEAT ETA para recalcarem a demanda máxima horária do que executar um reservatório elevado de 1.000 m³.

4.4.8 Rede 1 ETA

TABELA 106: Rede 1 ETA (1)

ANO	Q MÁX. HORA (L/s)	DIÂMETRO (mm)		EXTENSÃO (m)	
		D1	D2	L1	L2
2010	47,26	225	200	1.632	250
2011	48,09	225	200	1.632	250
2012	49,05	225	200	1.632	250
2016	52,75	225	200	1.632	250
2021	58,38	225	200	1.632	250
2026	63,47	225	231,5	1.632	250
2031	67,85	225	231,5	1.632	250
2036	71,49	225	231,5	1.632	250
2041	74,47	225	231,5	1.632	250

Nota: 231,5 = 200 + 150

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 107: Rede 1 ETA (2)

ANO	VELOCIDADE (m/s)		P.CARGA (m)	H. GEOM. (m)	AMT (mca)	Pc n=80% (cv)
	V1	V2				
2010	1,19	1,50	13,50	16,88	30,38	23,93
2011	1,21	1,53	13,94	16,88	30,82	24,70
2012	1,23	1,56	14,46	16,88	31,34	25,61
2016	1,33	1,68	16,55	16,88	33,42	29,38
2021	1,47	1,86	19,97	16,88	36,84	35,85
2026	1,60	1,51	20,77	16,88	37,65	39,83
2031	1,71	1,61	23,50	16,88	40,38	45,66
2036	1,80	1,70	25,90	16,88	42,77	50,96
2041	1,87	1,77	27,93	16,88	44,80	55,61

Fonte: Foz de Limeira

Através dos quadros acima, ficam evidenciadas a necessidade de reforçar o segundo trecho da rede para reduzir as velocidades do escoamento e, conseqüentemente, as perdas de carga. Para tal, prevê-se implantar uma rede Ø 150 mm paralela à rede Ø 200 mm atual.

4.4.9 EEAT ETA – Bombas 1-2

TABELA 108: EEAT ETA – Bombas 1-2

ANO	Q MÁX. HORA (L/s)	CAPACIDADE			INTERVENÇÃO			
		(L/s)	(mca)	(cv)		(L/s)	(mca)	(cv)
2010	47,26	69,44	45,0	60,0				
2011	48,09	69,44	45,0	60,0				
2012	49,05	69,44	45,0	60,0				
2016	52,75	69,44	45,0	60,0				
2021	58,38	69,44	45,0	60,0				
2026	63,47	69,44	45,0	60,0				
2031	67,85	75,00	50,0	75,0	Substituição	75,00	50,0	75,0
2036	71,49	75,00	50,0	75,0	(1+1)			
2041	74,47	75,00	50,0	75,0				

Fonte: Foz de Limeira

Os CMBs 1-2 da EEAT ETA têm capacidade para atendimento às demandas máximas horárias até 2031. Prevê-se para então, a substituição dos conjuntos existentes por novos com capacidade para atendimento às demandas máximas horárias até o final do plano, como exposto no quadro acima.

Na página seguinte apresenta-se o fluxograma do sistema de abastecimento de água com as intervenções planejadas.

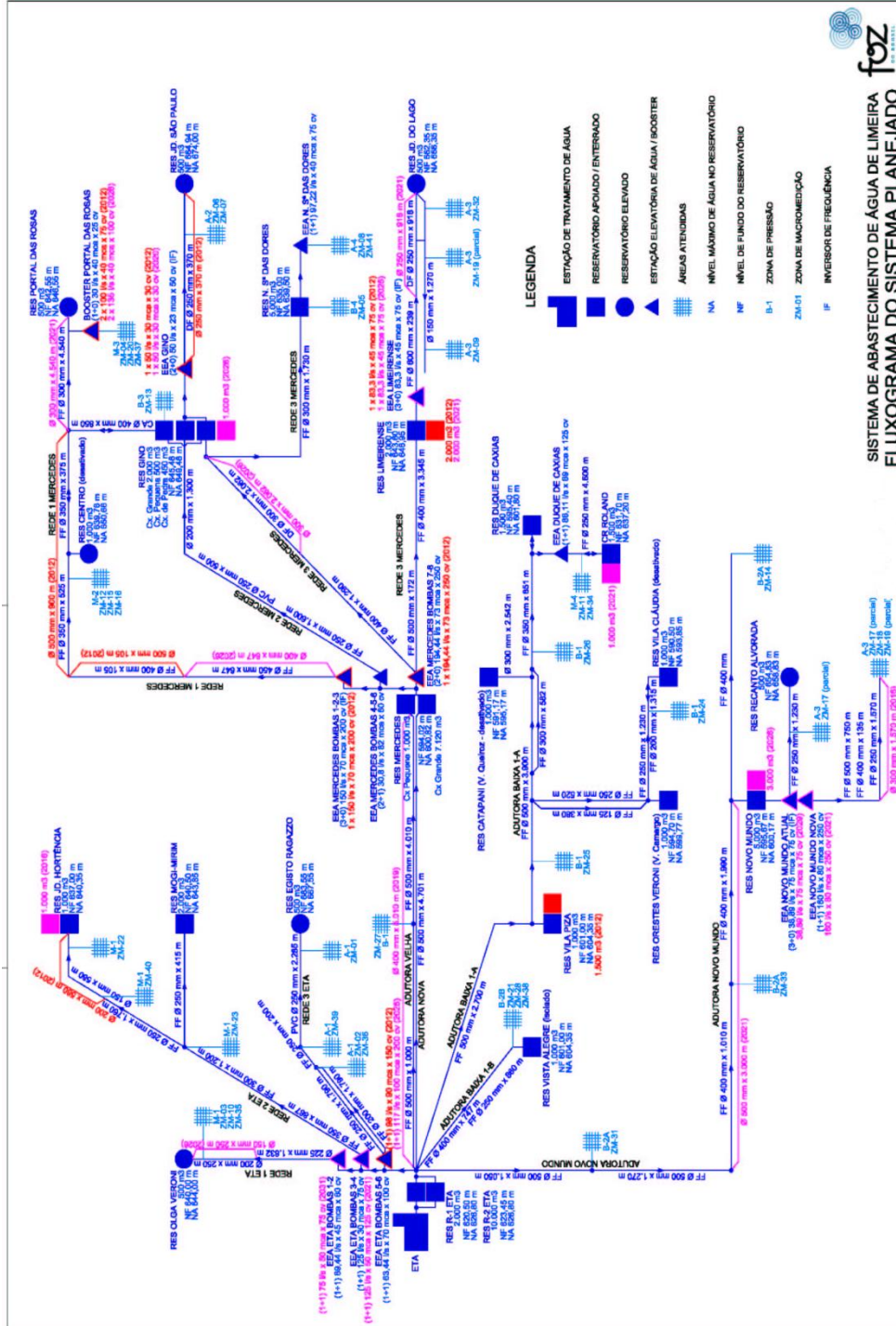


FIGURA 48: Fluxograma do Sistema de Abastecimento Planejado

Fonte: Foz de Limeira

4.5 ESQUEMA DO SISTEMA DE CAPTAÇÃO, ADUÇÃO E TRATAMENTO DE ÁGUA

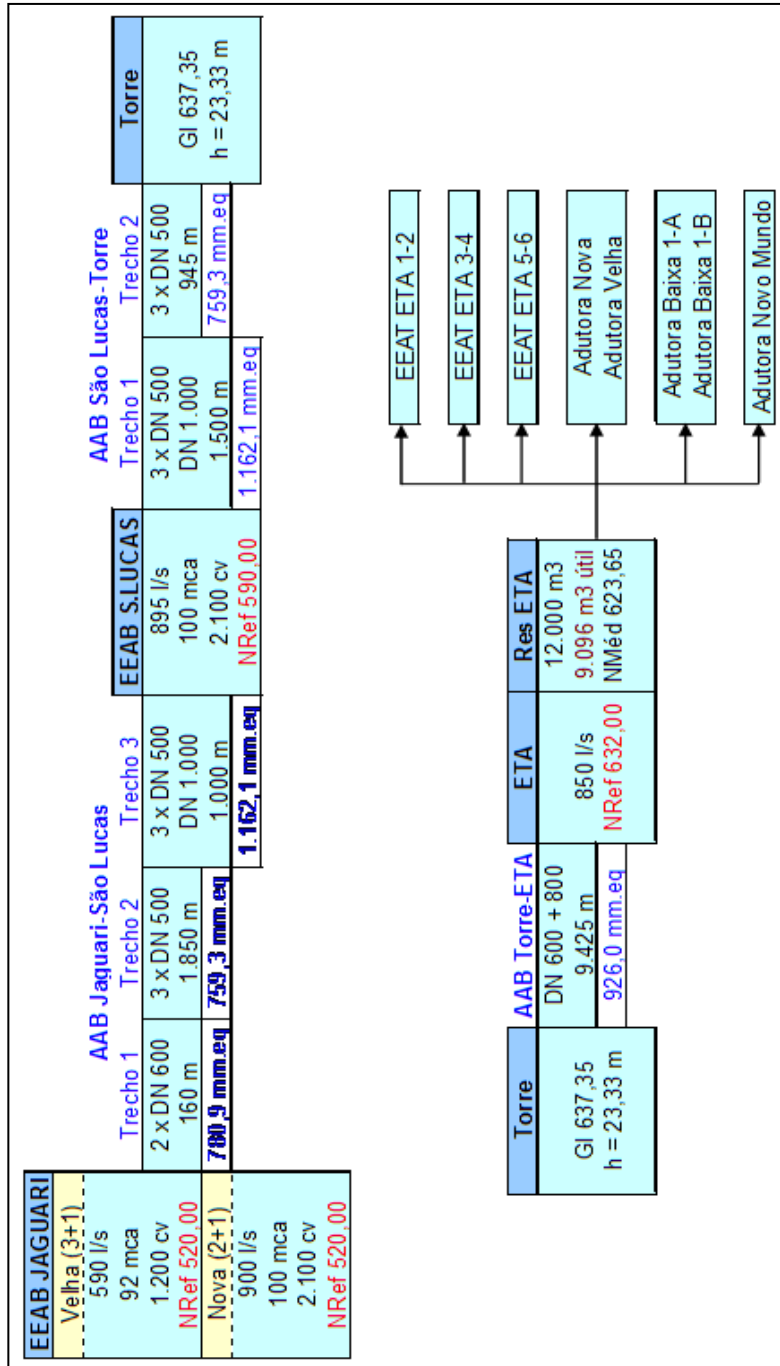


FIGURA 49: Esquema do Sistema de Captação, Adução e Tratamento de Água
 Fonte: Foz de Limeira

4.5.1 Demandas Máximas Diárias Estimadas

TABELA 109: Demanda Máxima Diária

ANO	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/s)							TOTAL
	EEAT ETA 1 e 2	EEAT ETA 3 e 4	EEAT ETA 5 e 6	Ad Nova +Velha	Ad. Baixa 1A	Ad. Baixa 1B	Ad. Novo Mundo	
2010	32,86	77,64	42,37	393,86	145,72	92,69	109,70	894,83
2011	33,49	79,18	43,29	403,97	148,33	94,16	115,34	917,76
2012	34,24	80,40	54,88	432,04	150,32	95,22	120,82	967,92
2016	36,81	86,85	58,87	477,84	160,79	100,81	149,73	1.071,70
2021	40,75	96,58	65,69	551,97	176,60	109,27	193,31	1.234,16
2026	44,31	105,37	71,85	618,94	190,87	116,92	232,65	1.380,91
2031	47,36	112,93	77,14	676,41	203,12	123,49	266,39	1.506,83
2036	49,91	119,23	81,55	724,36	213,34	128,98	294,53	1.611,90
2041	51,99	124,37	85,15	763,45	221,68	133,46	317,47	1.697,55

Fonte: Foz de Limeira

4.5.2 CR ETA

TABELA 110: CR ETA

ANO	Q. MÁX. DIA (L/s)	CAPACIDADE	
		(m ³)	(h)
2010	894,83	9.096	2,82
2011	917,76	9.096	2,75
2012	967,92	9.096	2,61
2016	1.071,70	9.096	2,36
2021	1.234,16	9.096	2,05
2026	1.380,91	9.096	1,83
2031	1.506,83	9.096	1,68
2036	1.611,90	9.096	1,57
2041	1.697,55	9.096	1,49

Fonte: Foz de Limeira

Considerando que a função de “amortecimento dos picos de demanda” seja exclusiva dos reservatórios setoriais, como adotado neste trabalho, cabe ao CR ETA as funções de “tanque de contato” (exercida pelo reservatório ETA-1) e de “pulmão” (para parada da ETA, exercida por ambos os reservatórios, ETA-1 e ETA-2).

A simulação apresentada no quadro acima aponta que, ao longo dos anos, com o crescimento estimado das demandas máximas diárias, a capacidade do CR ETA como reservatório pulmão se reduzirá de cerca de 3h, atualmente, para cerca de 1,5h no final do plano. Entretanto, ressalte-se que esta seria a capacidade apenas nos dias de ocorrência da demanda máxima diária.

4.5.3 Estação de Tratamento de Água - ETA

TABELA 111: Estação de Tratamento de Água – ETA (24h/dia)

ANO	Q. MÁX. DIA (L/s)	CAPACID. (L/s)	AMPLIAÇÃO (L/s)	OPERAÇÃO (h/dia)
2010	894,83	850	-	25,27
2011	917,76	850	-	25,91
2012	967,92	1.200	350	19,36
2014	1.014,41	1.200	-	20,29
2016	1.071,70	1.200	-	21,43
2021	1.234,16	1.450	250	20,43
2026	1.380,91	1.450	-	22,86
2031	1.506,83	1.700	250	21,27
2036	1.611,90	1.700	-	22,76
2041	1.697,55	1.700	-	23,97

Fonte: Foz de Limeira

Desde sua construção a ETA já sofreu reformas, ampliações e modernizações que, em sua configuração atual, lhe confere uma capacidade nominal de tratamento de 850 L/s. Há um projeto de ampliação da ETA que irá dotá-la de capacidade de 1.200 L/s. Com esta capacidade de tratamento ampliada, a ETA poderá atender as demandas máximas diárias estimadas até 2021 se operada 24 horas por dia. Ainda no cenário de operação de 24 h/dia, para atendimento às demandas máximas diárias estimadas até o final do plano, seriam necessárias mais duas ampliações da ETA: uma em 2021, de 250 L/s; e outra em 2031 com adicionais 250 L/s.

Pretendo-se que a ETA opere no máximo 20h/dia, a situação passa a ser a indicada no quadro abaixo.

TABELA 112: ETA (20h/dia)

ANO	Q. MÁX. DIA (L/s)	CAPACID. (L/s)	AMPLIAÇÃO (L/s)	OPERAÇÃO (h/dia)
2010	1.073,80	850	-	25,27
2011	1.101,32	850	-	25,91
2012	1.161,50	1.200	350	19,36
2014	1.217,29	1.650	450	14,76
2016	1.286,05	1.650		15,59
2021	1.480,99	1.650		17,95
2026	1.657,09	2.100	450	15,78
2031	1.808,20	2.100		17,22
2036	1.934,28	2.100	-	18,42
2041	2.037,06	2.100	-	19,40

Fonte: Foz de Limeira

Neste cenário de operação 20h/dia, a ETA ampliada para 1.200 L/s, atenderá as demandas máximas diárias até 2014, quando será necessário ampliar sua capacidade com adicionais 450 L/s. Em 2026 uma nova ampliação será necessária, com adicionais 450 L/s, como exposto no quadro acima.

4.5.4 Sistema Adutor de Água Bruta

Todo o sistema adutor de água bruta foi avaliado considerando que seja operado no máximo 20h/dia para beneficiar-se das tarifas horo-sazonais e sua apresentação é feita no sentido inverso ao do fluxo da água.

Ao registrar que os níveis de referência das unidades avaliadas foram estimados com base na cartografia 1:50.000 do IBGE, refletindo, portanto, uma mera aproximação com a realidade.

4.5.5 Adutora Torre ETA

TABELA 113: Adutora Torre ETA (20h/dia)

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	DIAM (mm)	EXT (m)	VELOC. (m/s)	H. GEOM. (m)	CAPAC. (L/s)	NA TORRE (m)
2010	1.073,80	926,0	9.425	1,59	20,29	1.073,80	14,94
2011	1.101,32	926,0	9.425	1,64	21,27	1.101,32	15,92
2012	1.161,50	926,0	9.425	1,72	23,47	1.161,50	18,12
2016	1.286,05	1.128,1	9.425	1,29	10,84	1.286,05	5,49
2020	1.442,97	1.128,1	9.425	1,44	13,41	1.442,97	8,06
2021	1.480,99	1.128,1	9.425	1,48	14,07	1.480,99	8,72
2026	1.657,09	1.128,1	9.425	1,66	17,33	1.657,09	11,98
2031	1.808,20	1.128,1	9.425	1,81	20,37	1.808,20	15,02
2036	1.934,28	1.128,1	9.425	1,94	23,08	1.934,28	17,73
2041	2.037,06	1.128,1	9.425	2,04	25,40	2.037,06	20,05

Nota 1: 926,0 = 600 + 800

Nota 2: 1.128,1 = 600 + 800 + 800

Fonte: Foz de Limeira

Como visto na caracterização do sistema existente, a denominada “Torre” foi concebida e executada como chaminé de equilíbrio na transição entre os trechos por recalque e por gravidade da adutora São Lucas-ETA. Sua altura é de 23,33m e nesta avaliação considerou-se que a Torre será mantida operando como chaminé de equilíbrio, permitindo incremento do desnível hidráulico entre ela e a ETA para otimização da capacidade hidráulica da adutora existente.

Com esta consideração, a adutora existente (\varnothing 600mm + \varnothing 800mm) conseguirá veicular as demandas de projeto (máximas diárias para operação 20h/dia) até 2016, quando o NA na Torre atingirá 22,99m e a velocidade do escoamento 1,91m/s. Em 2016, a adutora deverá ser reforçada por linha \varnothing 800mm em paralelo às existentes, com o que o NA na Torre cairá para 5,49m e, ao final do período do estudo, estará em 20,05m. O quadro acima ilustra o exposto.

4.5.6 Adutora São Lucas - Torre

TABELA 114: Adutora São Lucas (20h/dia)

ANO	Q MÁX. DIA (L/s)	DIÂMETRO (mm)		EXTENSÃO (m)	
		D1	D2	L1	L2
2010	1.073,80	1162,1	759,3	1.500	945
2011	1.101,32	1162,1	759,3	1.500	945
2012	1.161,50	1162,1	759,3	1.500	945
2016	1.286,05	1162,1	1162,1	1.500	945
2021	1.480,99	1162,1	1162,1	1.500	945
2026	1.657,09	1162,1	1162,1	1.500	945
2031	1.808,20	1162,1	1162,1	1.500	945
2036	1.934,28	1162,1	1162,1	1.500	945
2041	2.037,06	1162,1	1162,1	1.500	945

Nota 1: 1.162,1 = 3 X 500 + 1.000

Nota 2: 759,3 = 3 X 500

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 115: AAB São Lucas Torre (20h/dia)

ANO	VELOCIDADE (m/s)		PERDA DE CARGA (m)			H. GEOM.	AMT (mca)	Pc n=80% (cv)
	V1	V2	H1	H2	H TOTAL			
2010	1,01	2,37	1,07	5,35	6,42	47,35	53,77	962,26
2011	1,04	2,43	1,12	5,61	6,73	47,35	54,08	992,56
2012	1,10	2,57	1,24	6,19	7,42	47,35	54,77	1.060,29
2016	1,21	1,21	1,49	0,94	2,43	47,35	49,78	1.067,04
2021	1,40	1,40	1,94	1,22	3,16	47,35	50,51	1.246,73
2026	1,56	1,56	2,39	1,50	3,89	47,35	51,24	1.415,15
2031	1,70	1,70	2,81	1,77	4,57	47,35	51,92	1.564,76
2036	1,82	1,82	3,18	2,00	5,18	47,35	52,53	1.693,47
2041	1,92	1,92	3,50	2,20	5,70	47,35	53,05	1.801,15

Fonte: Foz de Limeira

Esta adutora, por recalque, apresenta atualmente velocidade relativamente elevada no trecho 2, da ordem de 2,5m/s, elevando-se a mais de 3,0m/s por volta do ano 2020.

Previu-se seu reforço em 2016 com linha paralela \varnothing 1.000 mm, com o que sua velocidade de escoamento cai para 1,20m/s e em fim de plano chega a 1,92m/s.

4.5.7 Elevatória São Lucas

TABELA 116: EEAB São Lucas (20h/dia)

ANO	Q MÁX. HORA (L/s)	CAPACIDADE			INTERVENÇÃO		
		(L/s)	(mca)	(cv)	(L/s)	(mca)	(cv)
2010	1.073,80	895,00	100,0	2.100,0			
2011	1.101,32	895,00	100,0	2.100,0			
2012	1.161,50	895,00	100,0	2.100,0			
2013	1.187,67	1.495,00	60,0	2.850,0	Acréscimo	600,00	60,0 750
2016	1.286,05	1.495,00	60,0	2.850,0			
2021	1.480,99	2.095,00	60,0	3.600,0	Acréscimo	600,00	60,0 750
2024	1.589,56	2.095,00	60,0	3.600,0			
2026	1.657,09	2.095,00	60,0	3.600,0			
2031	1.808,20	2.095,00	60,0	3.600,0			
2036	1.934,28	2.095,00	60,0	3.600,0			
2041	2.037,06	2.095,00	60,0	3.600,0			

Fonte: Foz de Limeira

A capacidade atual da EEAB, de 895 L/s, é insuficiente já atualmente para o esquema operacional de 20h/dia. Assim, previu-se sua ampliação em 2013 com CMB adicional para 600 L/s x 60 mca x 750 cv. Atualmente existem três conjuntos para 600 L/s x 100 mca x 1.050 cv, que operam no regime “2+1”, e a redução na altura manométrica foi possível pelo trecho 1, reforçado recentemente por linha Ø 1.000 mm em paralelo.

Outra ampliação está prevista para 2021, com CMB adicional para 600 L/s x 60 mca x 750 cv, onde a EEAB terá capacidade para as demandas até final de plano.

4.5.8 Adutora Jaguari – São Lucas

TABELA 117: AAB Jaguari - São Lucas (1) - (20h/dia)

ANO	Q MÁX.DIA (L/s)	DIÂMETRO (mm)			EXTENSÃO (m)		
		D1	D2	D3	L1	L2	L3
2010	1.073,80	780,9	759,3	1162,1	160	1.850	1.000
2011	1.101,32	780,9	759,3	1162,1	160	1.850	1.000
2012	1.161,50	780,9	759,3	1162,1	160	1.850	1.000
2016	1.286,05	780,9	1162,1	1162,1	160	1.850	1.000
2018	1.364,40	1173,1	1162,1	1162,1	160	1.850	1.000
2021	1.480,99	1173,1	1162,1	1162,1	160	1.850	1.000
2026	1.657,09	1173,1	1162,1	1162,1	160	1.850	1.000
2031	1.808,20	1173,1	1162,1	1162,1	160	1.850	1.000
2036	1.934,28	1173,1	1162,1	1162,1	160	1.850	1.000
2041	2.037,06	1173,1	1162,1	1162,1	160	1.850	1.000

Nota 1: 780,9 = 2 X 600

Nota 2: 759,3 = 3 X 500

Nota 3: 1.162,1 = 3 X 500 + 1.000

Nota 4: 1.173,1 = 2 X 600 + 1.000

Fonte: Foz de Limeira

TABELA 118: AAB Jaguari - São Lucas (2) - (20h/dia)

ANO	VELOCID. (m/s)			PERDA CARGA (m)				H. GEOM. (m)	AMT (mca)	Pc _{n=80%} (cv)
	V1	V2	V3	H1	H2	H3	H TOTAL			
2010	2,24	2,37	1,01	0,79	10,47	0,71	11,97	70,00	81,97	1.467,05
2011	2,30	2,43	1,04	0,83	10,97	0,75	12,55	70,00	82,55	1.515,19
2012	2,43	2,57	1,10	0,91	12,11	0,82	13,85	70,00	83,85	1.623,15
2016	2,69	1,21	1,21	1,10	1,84	0,99	3,94	70,00	73,94	1.584,81
2018	1,26	1,29	1,29	0,17	2,05	1,11	3,33	70,00	73,33	1.667,59
2021	1,37	1,40	1,40	0,20	2,39	1,29	3,88	70,00	73,88	1.823,59
2026	1,53	1,56	1,56	0,24	2,94	1,59	4,78	70,00	74,78	2.065,21
2031	1,67	1,70	1,70	0,29	3,46	1,87	5,62	70,00	75,62	2.278,80
2036	1,79	1,82	1,82	0,32	3,92	2,12	6,36	70,00	76,36	2.461,76
2041	1,88	1,92	1,92	0,36	4,31	2,13	7,00	70,00	77,00	2.614,31

Fonte: Foz de Limeira

Esta adutora é composta por três trechos com características distintas: [2 x Ø 600 mm]; [3 x Ø 500 mm]; e [3 x Ø 500 mm + Ø 1.000 mm]. Os dois primeiros trechos têm velocidades de escoamento atuais próximas a 2,5m/s. Assim, prevê-se o reforço desses dois primeiros trechos em 2016 (o 2º trecho, com Ø 1.000 mm em paralelo) e em 2018 (o 1º trecho, também com Ø 1.000 mm em paralelo).

4.5.9 Elevatória Jaguari

TABELA 119: EEAB Jaguari (20h/dia)

ANO	Q MÁX. HORA (L/s)	CAPACIDADE			INTERVENÇÃO			
		(L/s)	(mca)	(cv)		(L/s)	(mca)	(cv)
2010	1.073,80	900,00	100,0	2.100,0				
2011	1.101,32	900,00	100,0	2.100,0				
2012	1.161,50	900,00	100,0	2.100,0				
2013	1.187,67	1.500,00	85,0	3.100,0	Acréscimo	600,00	85,0	1.000
2016	1.286,05	1.500,00	85,0	3.100,0				
2021	1.480,99	2.100,00	85,0	4.100,0	Acréscimo	600,00	85,0	1.000
2026	1.657,09	2.100,00	85,0	4.100,0				
2031	1.808,20	2.100,00	85,0	4.100,0				
2036	1.934,28	2.100,00	85,0	4.100,0				
2041	2.037,06	2.100,00	85,0	4.100,0				

Fonte: Foz de Limeira

A EEAB Jaguari, como se observa na simulação acima, necessitará duas ampliações para atendimento às vazões de projeto até final de plano: em 2013, com CMB adicional para 600 L/s x 85 mca x 1.000 cv; e em 2021, com CMB adicional idêntico ao anterior (redução da AMT permitida pelo reforço da adutora).

Esta elevatória dispõe da casa de bombas nova (a utilizada na avaliação acima) e da antiga, esta com capacidade para 590 L/s x 92 mca. Portanto, se a EEAB antiga for adequadamente mantida e incorporada ao esquema operacional, a primeira ampliação prevista poderá ser eliminada.

4.5.10 Fluxograma Planejado do Sistema Adutor de Água Bruta e Tratamento

Na FIGURA a seguir tem-se o sistema existente e as ampliações estimadas como necessárias ao longo do período do estudo.

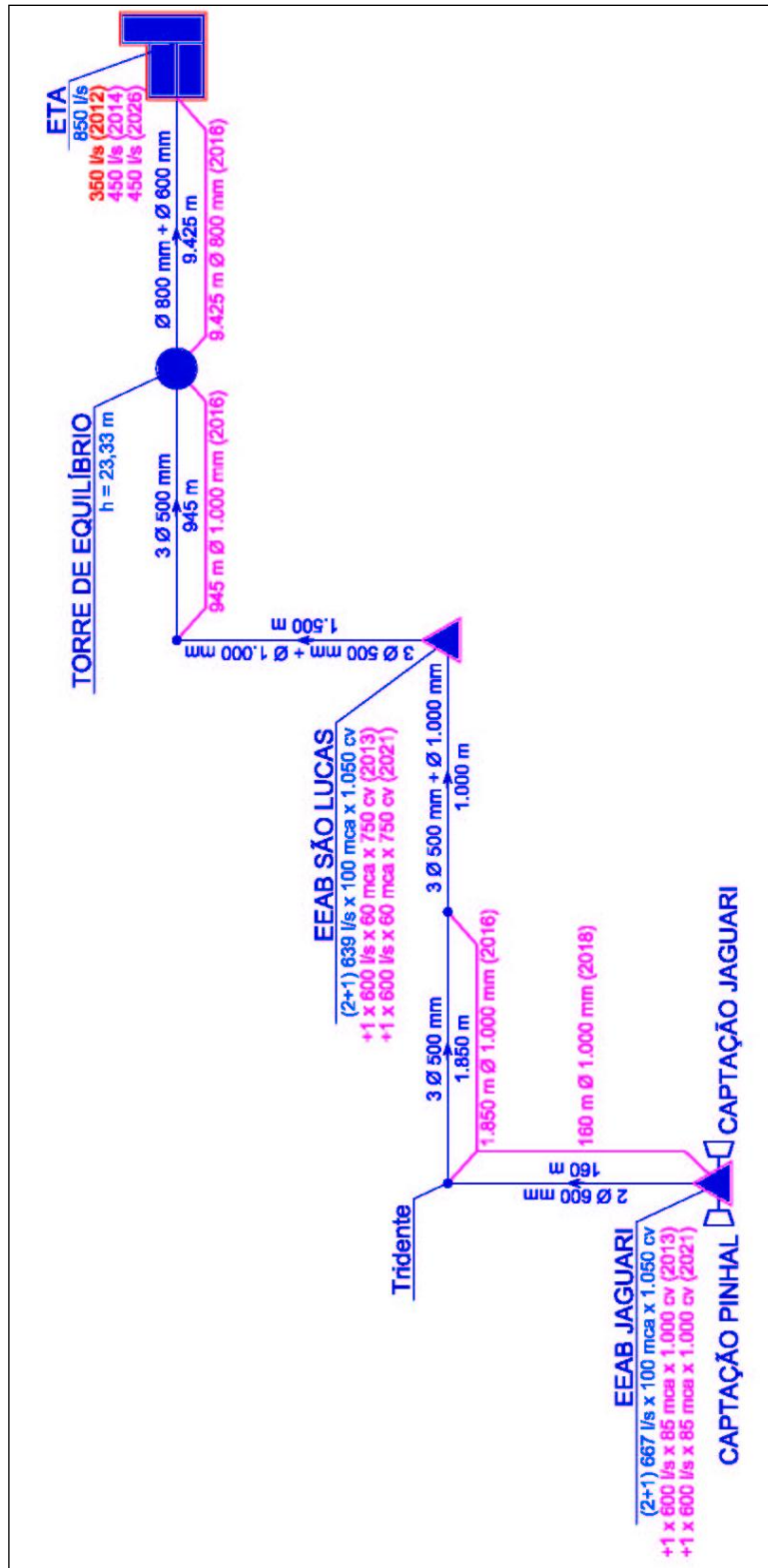


FIGURA 50: Fluxograma do Sistema Adutor de Água Bruta e Tratamento Planejado

Fonte: Foz de Limeira

5 ESTABELECIMENTO DE METAS

Como o município já conta com um serviço de ótima qualidade, onde se contabilizam perdas d'água da ordem de 16%, atendimento em 100% da área de planejamento, fornecimento de água sem interrupções e qualidade d'água integralmente dentro das exigências legais, as metas a serem atingidas até o final de plano correspondem praticamente à manutenção desta qualidade.

Assim, as metas a serem atingidas pelo Sistema de Abastecimento de Água são:

- 1ª. Garantia de universalização no atendimento dos serviços de abastecimento de água, ou seja, mais de 99% das residências e das indústrias inseridas na área de planejamento devem ter acesso a água pública tratada e de boa qualidade.
- 2ª. Garantia de atendimento ininterrupto no fornecimento de água
- 3ª. Garantia em relação aos padrões e parâmetros de potabilidade da água e quantidade de amostras e análises previstas através do cumprimento integral das Portarias 518/2004 e 2.914/2011, ambas do Ministério da Saúde, e Resolução 65/2005 da Secretaria Estadual de Saúde.
- 4ª. Redução do índice de perdas para 15% até 2021.
- 5ª. Elaboração de procedimentos para condições emergenciais e de contingências até dezembro de 2014.

5.1 AVALIAÇÃO DAS METAS

5.1.1 Índice de Atendimento ou Universalização do Atendimento

Com o objetivo é medir o percentual de domicílios (ou economias) com acesso ao serviço de abastecimento de água utiliza-se o Índice de Atendimento.

Para o seu cálculo utiliza-se a seguinte equação:

$$IAca = \frac{Qeca}{Qect} \cdot 100$$

Onde:

IAca : Índice de Atendimento da cobertura de abastecimento de água

Qeca : Quantidade de economias (domicílios) ativas com abastecimento de água

Q_{ect} : Quantidade de economias (domicílios) totais ativas na área de abrangência do contrato

O resultado a ser atingido deve ser igual ou superior a 99,50.

5.1.2 Índice de Ininterrupção de Atendimento

Salvo motivos de força maior previstos em contrato, ou paradas programadas e comunicadas aos usuários para manutenção, o fornecimento de água deve ser ininterrupto.

Para tanto mensurar este serviço utiliza-se a seguinte equação:

$$I_{atend} = \frac{Q_{ec0} \cdot H(h)}{Q_{et} \cdot 24 \left(\frac{h}{d}\right) \cdot D \left(\frac{d}{mês}\right)} \cdot 100$$

Onde:

I_{atend} : Índice de Ininterrupção de Atendimento

Q_{ec0} : Quantidade de economias ativas (domicílios) sem abastecimento de água

H : Quantidade de horas sem fornecimento de água

Q_{et} : Quantidade de economias totais ativas (domicílios) na área de abrangência do contrato

D : Total de dias do mês do evento

O resultado a ser atingido deve ser igual ou inferior a 0,50.

5.1.3 Padrões e Parâmetros de Potabilidade e Quantidade de Amostras

Os parâmetros de monitoramento em relação à potabilidade da água e quantidade de amostras e análises podem ser encontrados nos seguintes anexos deste volume:

- a. Portaria 518/2004 do MS: ANEXO A
- b. Portaria 2914/2011 do MS: .. ANEXO B
- c. Resolução 65/2005 da SS: .. ANEXO C

5.1.4 Índice de Perdas

O Índice de Perdas, quando comparado à produção total de água, é utilizado mundialmente como um indicador de desempenho de uma empresa de saneamento.

O conceito a ser usado no monitoramento será o Índice de Perdas de Faturamento ou IPF, que é calculado conforme indicado abaixo:

$$\text{IPF} = \frac{\text{Volume de água (produzido + tratado importado - de serviço)} - \text{Volume de água faturado}}{\text{Volume de água (produzido + tratado importado - de serviço)}}$$

O resultado a ser atingido, a partir de 2021, deve ser igual ou superior a 0,85

5.1.5 Procedimentos para Condições Emergenciais e de Contingência

Todas as instalações com equipamentos eletromecânicos, estoque e uso de produtos químicos, deverão contar com Procedimentos para Situações Emergenciais e de Contingência localizados próximo aos equipamentos correspondentes, o que deverá ser auditado pelo SAAE a partir de janeiro de 2015.

6 HIERARQUIZAÇÃO DAS DEMANDAS

Para atingir a universalização no atendimento de novas áreas e manutenção do índice de cobertura atual, de 100% da área urbana sem intermitência no fornecimento de água, foram contabilizadas 40 intervenções.

A hierarquização destas demandas foi feita com base nos seguintes critérios:

- 1º. Atendimento de áreas ocupadas (ampliações) que não contam ainda com serviços públicos de distribuição de água;
- 2º. Execução de obras em instalações já existentes, mas cujas capacidades já se encontram esgotadas, comprometendo o atendimento da população;
- 3º. Implementação de obras em instalações existentes, mas cujas capacidades encontram-se próximas do esgotamento.

Em função destes critérios, estabeleceram-se **4 diferentes metas de implantação**, onde também poderão ser visualizadas no **ANEXO J** :

- 1º **Imediato**, dadas às demandas já verificadas: Conclusão das obras em **2015**
- 2º **Curto Prazo**: Conclusão entre **2017 e 2020**
- 3º **Médio Prazo**: Conclusão das obras em **2025**
- 4º **Longo Prazo**: Conclusão das obras em **2030**

6.1 OBRAS DE IMPLANTAÇÃO IMEDIATA – CONCLUSÃO ATÉ 2015

6.1.1 Atendimento de Ampliações – Universalização do Atendimento

- a. Estação de Tratamento de Água – ETA Anhanguera, com capacidade de 120L/s
- b. Centro de Reservação Anhanguera, com volume de reservação de 5.000m³
- c. Eixo Limeira-Iracemápolis: Implantação de 11.450m de rede de água, assim distribuídas:
 - Rede DN 100 – L=600m
 - Rede DN 150 – L=1950m
 - Rede DN 200 – L=1800m
 - Rede DN 250 – L=2300m
 - Rede DN 300 – L=3750m
 - Rede DN 400 – L=1050m
- d. Eixo Limeira – Arthur Nogueira: Implantação de 7.450m de rede de água, assim distribuídos:
 - Rede DN 100 – L=1050m
 - Rede DN 150 – L=3600m
 - Rede DN 200 – L=2800m
- e. Eixo Anhanguera – Cosmópolis: Implantação de 13.660m de rede de água, assim distribuídos:
 - Rede DN 100 – L=2600m
 - Rede DN 150 – L=3150m
 - Rede DN 200 – L=2060m
 - Rede DN 250 – L=1450m
 - Rede DN 300 – L=2250m

- Rede DN 400 – L=2150m

6.1.2 Comprometimento de Atendimento de Toda a Área Urbana

- Estação Elevatória de Água Bruta – EEAB São Lucas
 - Um conjunto motobomba com P=750CV – Q=600L/s – HM=60mca
- Estação Elevatória de Água Bruta – EEAB Jaguari
 - Um conjunto motobomba com P=1000CV – Q=600L/s – HM=85mca
- Estação de Tratamento de Água Existente – ETA
 - Ampliação da capacidade de tratamento em 450L/s
- Aduutora de Água Bruta Jaguari-São Lucas
 - Assentamento de tubulação com DN 1000 – L=1850m
- Aduutora de Água Bruta Torre de Equilíbrio - ETA
 - Assentamento de tubulação com DN 800 – L=9425m
- Aduutora de Água Bruta São Lucas
 - Assentamento de tubulação com DN 1000 – L=945m

6.1.3 Capacidade de Atendimento Próxima do Esgotamento

- Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT Bombas 5 e 6
 - Dois conjuntos motobomba com P=150CV – Q=98L/s – HM=90mca
- Rede 2 ETA
 - Assentamento de tubulação com DN 200 – L=580m
- Centro de Reservação Limeirense, com volume de reservação de 2.000m³
- Rede 1 – Mercedes-Gino
 - Assentamento de tubulação DN 500 – L=1005m
- Subadutora EEAT Gino
 - Assentamento de tubulação DN 250 – L=370m
- Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT Limeirense
 - Um conjunto motobomba com P=75CV – Q=83,3L/s – HM=45mca
- Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT Gino
 - Um conjunto motobomba com P=30CV – Q=50L/s – HM=30mca
- Booster Portal das Rosas
 - Dois conjuntos motobomba com P=75CV – Q=100L/s – HM=40mca
- Centro de Reservação Vila Piza, com ampliação do volume de reservação em 1.500m³

- j. Centro de Reservação Jd. Hortência, com ampliação do volume de reservação em 1.000m³

6.2 OBRAS DE CURTO PRAZO – CONCLUSÃO ATÉ 2020

- a. Adutora de Água Bruta Jaguari-São Lucas
- Assentamento de tubulação com DN 1000 – L=160m
- b. Adutora de Água Tratada – AAT Velha
- Assentamento de tubulação com DN 400 – L=5010m
- c. Estação Elevatória de Água Tratada – Gino
- Um conjunto motobomba com P=30CV – Q=50L/s – HM=30mca
- d. Centro de Reservação Limeirense, com ampliação do volume de reservação em 2.000m³
- e. Centro de Reservação Roland, com ampliação do volume de reservação em 1.000m³
- f. Estação Elevatória de Água Bruta – EEAB São Lucas
- Um conjunto motobomba com P=750CV – Q=600L/s – HM=60mca
- g. Estação Elevatória de Água Bruta – EEAB Jaguari
- Um conjunto motobomba com P=1000CV – Q=600L/s – HM=85mca
- h. Subadutora EEAT Limeirense
- Assentamento de tubulação DN 250 – L=918m
- i. Rede 1 – Mercedes-Gino-Portal
- Assentamento de tubulação DN 300 – L=4540m
- j. Estação Elevatória de Água Tratada – ETA Bombas 3 e 4
- Dois conjuntos motobomba com P=75CV – Q=98L/s – HM=90mca
- k. Estação Elevatória de Água Bruta – EEAB São Lucas
- Um conjunto motobomba com P=750CV – Q=600L/s – HM=60mca
- l. Estação Elevatória de Água Bruta – EEAB Jaguari
- Um conjunto motobomba com P=1000CV – Q=600L/s – HM=85mca

6.3 OBRAS DE MÉDIO PRAZO – CONCLUSÃO ATÉ 2025

- a. Estação de Tratamento de Água – ETA Anhanguera
- Ampliação da capacidade de tratamento em 60L/s
- b. Estação de Tratamento de Água Existente – ETA
- Ampliação da capacidade de tratamento em 450L/s

- c. Rede 3 – Mercedes-Gino
 - Assentamento de tubulação DN 300 – L=2062m
- d. Rede 1 – Mercedes-Gino
 - Assentamento de tubulação DN 400 – L=647m
- e. Booster Portal das Rosas
 - Dois conjuntos motobomba com P=100CV – Q=135L/s – HM=40mca
- f. Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT Limeirense
 - Um conjunto motobomba com P=75CV – Q=83,3L/s – HM=45mca
- g. Centro de Reservação-CR Gino, com ampliação do volume de reservação em 1.000m³
- h. Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT ETA Bombas 5 e 6
 - Três conjuntos motobomba com P=200CV – Q=117L/s – HM=100mca

6.4 OBRAS DE LONGO PRAZO – CONCLUSÃO ATÉ 2030

- a. Rede 1 – ETA
 - Assentamento de tubulação DN 250 – L=250m
- b. Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT ETA Bombas 1 e 2
 - Dois conjuntos motobomba com P=75CV – Q=75L/s – HM=50mca

7 INVESTIMENTOS

Para que as obras apresentadas sejam executadas, para cumprimento das metas estabelecidas, são estimados investimentos totais da ordem de R\$ 109.917.000,00 (cento e nove milhões, novecentos e dezessete mil reais) até o ano 2041, com os desembolsos anuais apresentados TABELA 120 abaixo.

Vale frisar que estes valores são estimados e devem necessariamente ser revistos após a elaboração dos projetos executivos.

TABELA 120: Investimentos para Cumprimento das Metas Estabelecidas

ANO	INVESTIMENTOS POR SISTEMA (1000 x R\$ / ANO)				TOTAL
	CAPTAÇÃO DE ÁGUA SUPERFICIAL	PRODUÇÃO ÁGUA TRATADA	DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA	OUTROS SETORES	
2014	2.013,10	5.507,42	7.860,55	662,61	16.043,69
2015	4.490,48	3.052,97	4.628,52	881,35	13.053,32
2016	4.118,94	5.594,09	14.666,79	768,59	25.148,41
2017	4.118,94	12.593,50	5.933,30	599,45	23.245,20
2018	5.191,00			497,68	5.688,69
2019	8.173,49			497,68	8.671,17
2020	8.173,49			449,71	8.623,20
2021				449,71	449,71
2022				449,71	449,71
2023				449,71	449,71
2024				449,71	449,71
2025				449,71	449,71
2026				449,71	449,71
2027				449,71	449,71
2028				449,71	449,71
2029				449,71	449,71
2030				449,71	449,71
2031				449,71	449,71
2032				449,71	449,71
2033				449,71	449,71
2034				449,71	449,71
2035				449,71	449,71
2036				449,71	449,71
2037				449,71	449,71
2038				449,71	449,71
2039				449,71	449,71
2040				449,71	449,71
2041				449,71	449,71
TOTAL	36.279,45	26.747,99	33.089,16	13.800,95	109.917,55

8 PROGRAMA DE MONITORAMENTO

Vale salientar que o Plano Municipal de Saneamento é uma ferramenta legal, que deve ser utilizada pela entidade reguladora dos serviços, que neste caso é o SAAE, para monitorar de forma inquestionável o cumprimento das metas estabelecidas e aprovadas, e como tal deve ser parte integrante do Contrato de Concessão.

9 PLANO DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

Um Plano de Emergências e Contingências deve estabelecer procedimentos para atuação em situações anômalas e desta forma permitir que a equipe de operação saiba como agir e qual infraestrutura utilizar em tais casos, garantindo desta maneira a continuidade operacional segura.

As situações de emergência e de contingência podem ser minimizadas quando adotados alguns procedimentos, tais como:

- a. Estabelecimento de protocolos de segurança para manipulação de produtos químicos e operação de equipamentos de dosagens dos mesmos.
- b. Estabelecimento de rotinas de manutenções preventivas e preditivas de todos os equipamentos eletromecânicos.
- c. Existir o monitoramento on line de dados como pressão das linhas, vazão, dosagem de produtos químicos, qualidade da água; temperatura dos equipamentos, vibração dos equipamentos, corrente elétrica, tensão elétrica entre muitos outros parâmetros que devem ser definidos para cada caso.

Deve ser salientado que as situações emergenciais, e eventualmente até mesmo as de contingência, devem ser comunicadas à população.

Para isso é importante que o Plano de Emergências e Contingências preveja a convocação, em tais casos, de áreas de comunicação pública para transmissão de alertas e procedimentos através de cadeias de rádio e TV.

9.1 CONTEÚDO MÍNIMO DO PLANO DE EMERGÊNCIAS

É apresentado abaixo o conteúdo mínimo que deverá ser incluído no Plano de Emergências:

9.1.1 Falta d'água Generalizada

- a. Os cenários emergenciais devem contemplar no mínimo:
 - Inundação da captação com danos nos equipamentos e estruturas civis;
 - Deslizamento de encostas e movimento do solo com rompimento de tubulações e estruturas civis;
 - Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica às instalações de produção de água;
 - Qualidade inadequada da água dos mananciais;

- Ações de vandalismo e/ou sinistros.
- b. Ações emergenciais mínimas a serem planejadas:
- Acionamento do sistema de comunicação à população, instituições, autoridades e Defesa Civil;
 - Disponibilidade de frota de caminhões-tanque;
 - Comunicação à concessionária de energia e possível ação de disponibilidade de gerador de emergência;
 - Controle da água disponível em reservatórios;
 - Reparo das instalações danificadas;
 - Execução de rodízio de abastecimento, com apoio de Comunicação;
 - Comunicação ao SAAE
 - Notificação à Polícia

9.1.2 Falta d'água Localizada

- a. Os cenários emergenciais devem contemplar no mínimo:
- Deficiência de vazão nos mananciais em períodos de estiagem;
 - Interrupção temporária de energia;
 - Danos em equipamentos de bombeamento;
 - Danos em estrutura de reservatórios;
 - Rompimento de tubulação de rede ou adutora de água tratada;
 - Ações de vandalismo e/ou sinistros.
- b. Ações emergenciais mínimas a serem planejadas:
- acionamento do sistema de comunicação à população, com manutenção frequente de informações sobre as ações empreendidas visando à normalização dos serviços, instituições, autoridades e Defesa Civil;
 - Disponibilidade de frota de caminhões-tanque;
 - Comunicação à concessionária de energia e possível ação de disponibilidade de gerador de emergência;
 - Controle da água disponível em reservatórios;
 - Reparo das instalações danificadas;
 - Execução de rodízio de abastecimento;
 - Transferência de água entre setores;
 - Comunicação ao SAAE;

- Notificação à Polícia.

10 ATUALIZAÇÃO DO PLANO DIRETOR

Diante da grande quantidade de obras a curtíssimo prazo, fundamentais para a manutenção do bem-estar da população de Limeira, torna-se fundamental que este plano sofra uma atualização antes de 2015, ano em que as obras mencionadas deverão ser concluídas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXO DA PORTARIA N° 2.914/11. Ministério da Saúde [recurso eletrônico]. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/anexo/anexo_prt2914_12_12_2011.pdf . Acesso em: 22 de outubro de 2013

EXPERIÊNCIA – FOZ DO BRASIL – LIMEIRA - NBR 17025. Certificações [recurso eletrônico]. Disponível em: http://www.agua.org.br/apresentacoes/45985_Foz-Limeira-ISO17025-Cons-PCJ-11-08-17.pdf. Acesso em: 22 de outubro de 2013

IMAGENS E INFORMAÇÕES DIVERSAS. Apresentação Foz do Brasil.

FOZ DO BRASIL INICIA ENTREGA DO RELATÓRIO ANUAL SOBRE A QUALIDADE DA ÁGUA. LN/cidade [recurso eletrônico]. Disponível em: <http://www.limeiranoticias.com.br/site/noticias.php?id=2487&cat=4>. Acesso em: 22 de outubro de 2013.

IBGE. Setores Censitários [recurso eletrônico]. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopseporsetores/?nivel=st>. Acesso de 10 a 15 de novembro de 2013.

MANUAL DE OPERAÇÃO MO.015.PAG-R15. Foz de Limeira. 14p., Limeira, SP.

PLANO MUNICIPAL DE LIMEIRA. Figuras, 127p. 2008, Limeira, SP.

PORTARIA N° 518/04. Ministério da Saúde [recurso eletrônico]. Disponível em: http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/portaria_518_2004.pdf. Acesso em: 22 de outubro de 2013

PORTARIA N° 2.914/11. Ministério da Saúde [recurso eletrônico]. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html. Acesso em: 22 de outubro de 2013

PRÊMIOS E CERTIFICAÇÕES. Quem somos [recurso eletrônico]. Disponível em: <http://www.foz.com.br/limeira/quem-somos/premios-e-certificacoes/>. Acesso em: 22 de outubro de 2013

PROCESSO DE TRATAMENTO. Sua água. [recurso eletrônico]. Disponível em: <http://www.foz.com.br/limeira/sua-agua/processos-de-tratamento/>. Acesso em: 22 de outubro de 2013

RELATÓRIO DE CONTROLE DE QUALIDADE DA ÁGUA. Qualidade da água [recurso eletrônico]. Disponível em: <http://www.foz.com.br/limeira/wp-content/uploads/sites/2/2013/05/Relat%C3%B3rio-Qualidade-da-%C3%81gua-08.13-v21.pdf>. Acesso em: 22 de outubro de 2013.

TARIFA DE ÁGUA E ESGOTO DE LIMEIRA PASSA POR REAJUSTE ANUAL. Fique ligado [recurso eletrônico]. Disponível em: <http://www.foz.com.br/limeira/fiqueligado/tarifa-de-agua-e-esgoto-de-limeira-passa-por-reajuste-anual/>. Acesso em: 22 de outubro de 2013.

ANEXOS

ANEXOS

ANEXO A

PORTARIA MS 518_2004

ANEXO B

PORTARIA MS 2914_2011

ANEXO C

RESOLUÇÃO SS 65_2005

ANEXO D

OUTORGA DO POÇO TATU

ANEXO E

OUTORGA DO POÇO SÃO JOÃO

ANEXO F

PORTARIA DAEE 2500_2010

ANEXO G

ZONAS DE PRESSÃO DO SISTEMA DE
DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

ANEXO H

RESERVATÓRIO E ADUTORAS DE ÁGUA TRATADA

ANEXO I

FLUXOGRAMA DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO
DE ÁGUA DA ÁREA URBANA DE LIMEIRA

ANEXO J

CRONOGRAMA DE INTERVENÇÕES